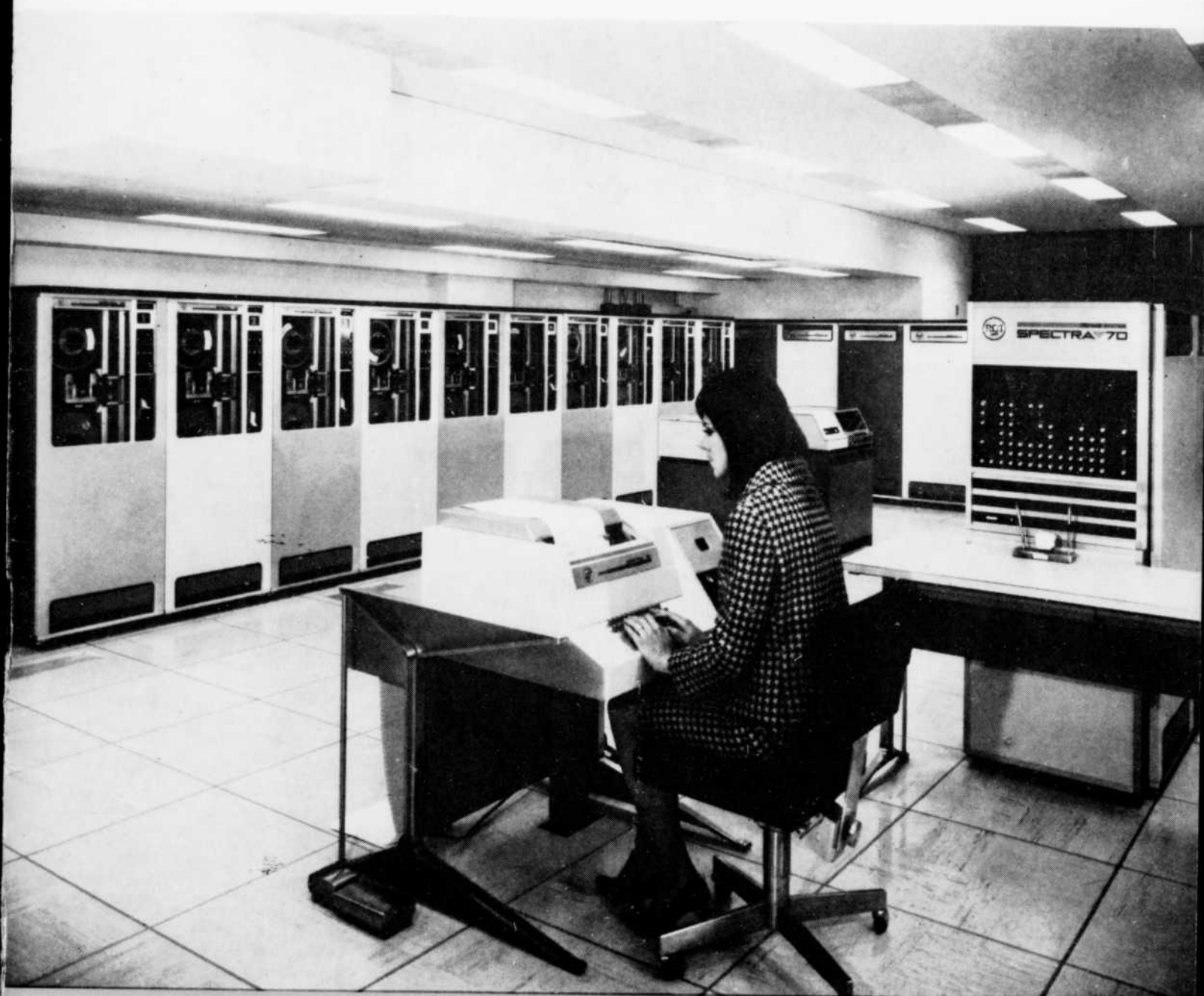


M. Clément Crépin, Ing. P.,
27 ave des Rapides,
Québec 5, Qué.

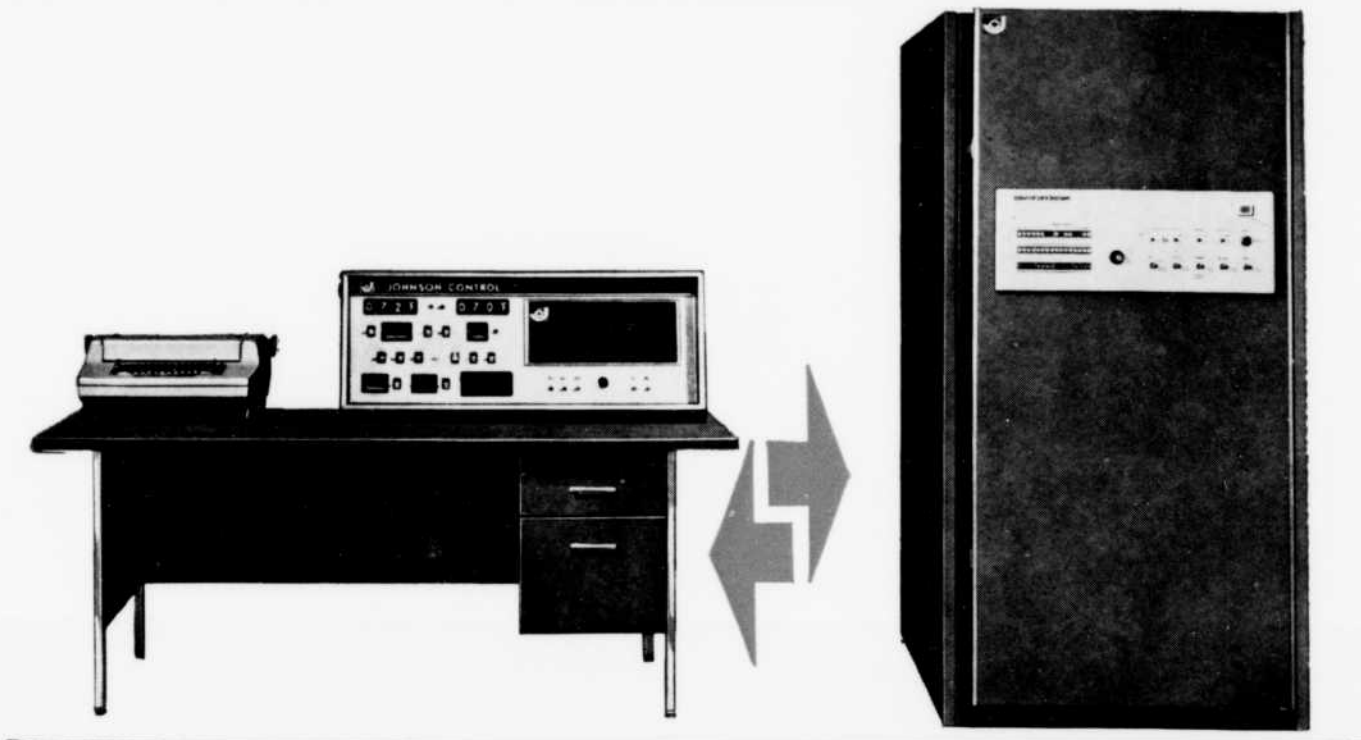
M A R S 1 9 6 9
55e année - No 240

L'INGÉNIEUR



Un nouveau pas en avant,

Les Centres de Contrôle Johnson sont maintenant compatibles avec tout ordinateur!



Johnson a franchi un autre pas dans le perfectionnement des systèmes de centralisation des contrôles — un nouveau module est en effet maintenant disponible qui rend le système Johnson T-6000 compatible avec les ordinateurs électroniques. Il vous est donc maintenant possible d'obtenir un T-6000 fourni avec son propre ordinateur ou de raccorder le T-6000 à un ordinateur existant servant déjà à d'autres fins.

C'est donc à dire qu'on peut maintenant ajouter aux caractéristiques et qualités déjà exceptionnelles des centres de contrôle T-6000 toute la gamme des actions dont seuls sont capables les ordinateurs tels que programmation, interprétation de données, choix, décision, analyse de systèmes et contrôle de programme d'entretien préventif. Ce nouveau module de compatibilité, en permettant de raffiner au plus haut point les centres de contrôle, laisse la porte ouverte à toute une série de possibilités et de façons d'assurer le bon fonctionnement d'édifices tout en réduisant les coûts d'opération.

Que vous envisagiez un projet de construction ou de modernisation, prenez d'abord connaissance des avantages que vous offrent les centres de contrôle Johnson. Pour plus de détails sur le T-6000, pouvant maintenant être raccordé à un ordinateur, écrivez nous sans tarder.



JOHNSON CONTROLS LTÉE. 233 AVE DUNBAR, MONTRÉAL 16, QUÉ. • SUCCURSALES À TRAVERS CANADA
CALGARY • EDMONTON • HALIFAX • HAMILTON • LONDON • MONTRÉAL • OTTAWA • QUÉBEC • RÉGINA • TORONTO • VANCOUVER • WINNIPEG

L'INGÉNIEUR

ADMINISTRATION ET RÉDACTION:

2500, avenue Marie-Guyard
Montréal 250, Tél. 739-2451

COMITÉ ADMINISTRATIF

JEAN-CLAUDE VEZEAU, ing.
président

EMERIC-G. LEONARD, ing.
secrétaire

GERALD-N. MARTIN, ing.
directeur

JEAN-L. ROQUET, ing.
directeur

CLAUDE BRULOTTE, ing.
directeur

NAPOLÉON LETOURNEAU, ing.
rédacteur en chef

COMITÉ CONSULTATIF DE RÉDACTION

RAYMOND BARETTE, ing.

G. RÉAL BOUCHER, ing.

DONALD J. BRYANT, ing.

JEAN L. CORNEILLE, ing.

ROGER LABONTÉ, ing.

PIERRE LAROCHELLE, ing.

MICHEL RIGAUD, ing.

PUBLICITÉ

Les Éditions Commerciales Inc.
RENÉ SOULARD

EDITEURS: L'Association des Diplômes de Polytechnique, en collaboration avec l'École Polytechnique de Montréal, la Faculté des Sciences de l'Université Laval et la Faculté des Sciences de l'Université de Sherbrooke. Publication mensuelle. — Imprimeur: Pierre Des Marais Inc. — Abonnements: Canada et États-Unis \$5 par année, autres pays \$6. — Le Ministère des Postes, à Ottawa, a autorisé l'affranchissement en numéraire et l'envoi comme objet de la deuxième classe de la présente publication.

DROITS D'AUTEURS: les auteurs des articles publiés dans L'INGÉNIEUR conservent l'entière responsabilité des théories ou des opinions émises par eux. Reproduction permise, avec mention de source; on voudra bien cependant faire tenir à la Rédaction un exemplaire de la publication dans laquelle paraîtront ces articles. — L'Engineering Index et Chemical Abstracts signalent les articles publiés dans L'INGÉNIEUR.

Tirage certifié: membre de la
Canadian Circulation Audit Bureau



SOMMAIRE

MARS 1969

55e année - No 240

ARTICLES

LE RÔLE DU TRAVAIL SCIENTIFIQUE EN URSS DANS L'ÉDUCATION D'UN INGÉNIEUR

par G. A. Nikolaiëv 12

L'auteur part de l'expérience de l'École Baouman, à Moscou, pour évaluer le rôle du travail scientifique dans l'éducation d'un ingénieur. Il admet que la recherche de meilleures méthodes pour la formation des cadres scientifiques est un problème plus compliqué que celui de l'éducation d'un citoyen. En URSS, que ce soit dans les écoles supérieures techniques ou polytechniques, on essaie de former des ingénieurs qui connaissent non seulement leur spécialité, mais aussi savent travailler pratiquement.

UN QUATRIÈME MÉTIER DE L'INFORMATIQUE ... L'ANALYSTE EN SYSTÈMES

par André Charneux 16

Dans l'article de M. Falguière sur les métiers de l'informatique, paru dans L'Ingénieur en janvier dernier, l'auteur présentait trois métiers de l'informatique qui, selon lui, étaient les seuls à posséder les caractéristiques propres à la profession. Monsieur Charneux croit que dans les grandes et moyennes entreprises d'aujourd'hui, il y a un quatrième métier que l'on ne peut ignorer dans une catégorisation de l'informatique. Ce métier, c'est celui d'analyste en systèmes.

SUR UNE MÉTHODE D'ÉVALUATION DU DÉBIT DES PUITTS CAPTANT DANS UNE FORMATION ROCHEUSE FISSURÉE

par C. Mitci 22

Cet article traite d'une tentative empirique d'approche qui fut utilisée dans certaines régions des États-Unis où le captage dans les massifs fissurés constitue le principal moyen d'alimentation en eau. Elle permet d'évaluer approximativement la capacité d'un puits dans le cas d'une région limitée en étendue et qui comporte une nappe fermée, et elle peut être appliquée dans des cas isolés de communautés rurales.

RUBRIQUES

ÉDITORIAL

Du français s.v.p. 3

TOUR D'HORIZON 4

CARNET DES INGÉNIEURS ET NOMINATIONS 28

OFFRES D'EMPLOI 30

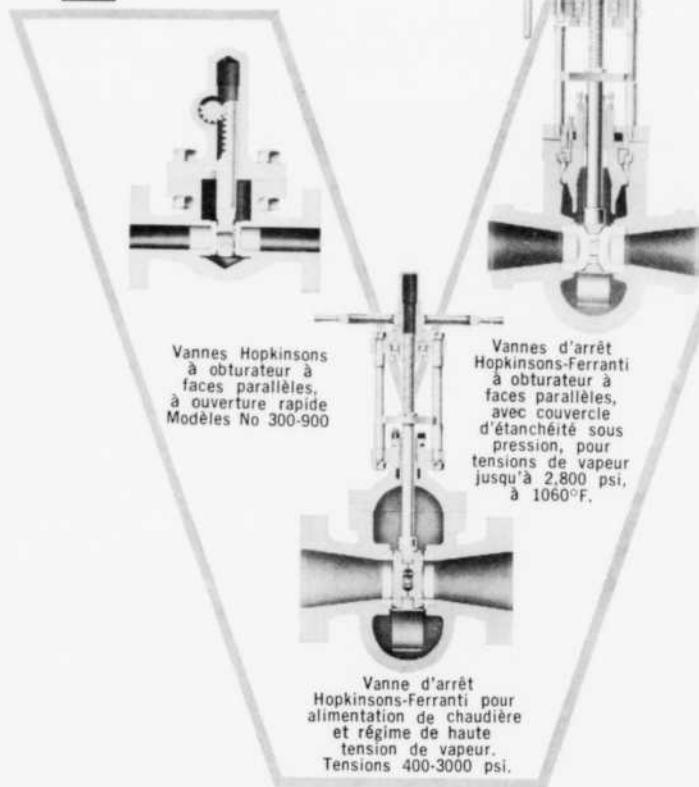
INDEX DES ANNONCEURS 32

PHOTO DE COUVERTURE

Le nouveau Centre d'Informatique de RCA Victor, à la Place Victoria, à Montréal, témoigne de l'importance prépondérante de l'ordinateur dans l'activité économique d'une entreprise.

V

**Renseignez-vous
sur les...**



Vannes Hopkinsons à obturateur à faces parallèles, à ouverture rapide. Modèles No 300-900

Vannes d'arrêt Hopkinsons-Ferranti à obturateur à faces parallèles, avec couvercle d'étanchéité sous pression, pour tensions de vapeur jusqu'à 2,800 psi, à 1060°F.

Vanne d'arrêt Hopkinsons-Ferranti pour alimentation de chaudière et régime de haute tension de vapeur. Tensions 400-3000 psi.

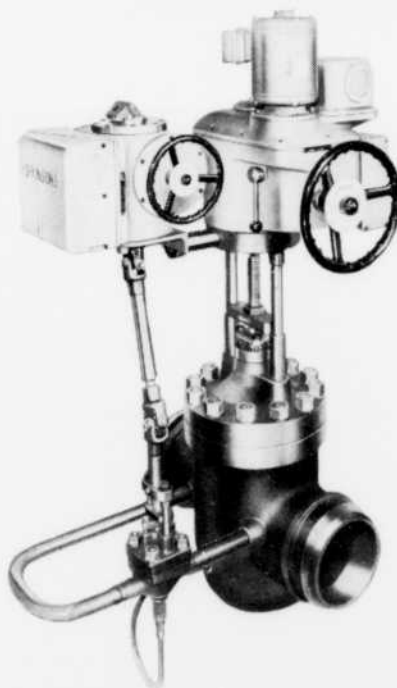
Vannes HOPKINSON À OBTURATEUR À FACES PARALLÈLES

V

Il existe des vannes Hopkinsons à obturateur à faces parallèles pour tout régime de vapeur, à l'état de saturation ou super-critique. Une gamme très étendue de vannes à obturateur à faces parallèles s'emploient dans plusieurs installations de traitement à la vapeur, en plus de servir dans celles de production d'énergie.

Les vannes Hopkinsons à obturateur à faces parallèles gardent leur étanchéité — Il n'est pas rare de trouver de ces vannes parfaitement étanches après 20 ans de service.

SOUPAPES D'ARRÊT HOPKINSON-FERRANTI



La soupape Hopkinson-Ferranti représente notre soupape d'arrêt standard pour des pressions de vapeur de 350 lbs/po.car. et des dimensions intérieures de 2 1/2" et au-dessus; sa fabrication uniformisée lui permet de supporter des pressions de vapeur jusqu'à 2800 lbs/po. car. et des pressions d'alimentation de chaudière jusqu'à 4000 lbs/pocar. L'illustration ci-dessus montre une soupape typique de 600 lbs commandée électriquement. Son emploi est très répandu dans des installations navales et sur terre.

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

FACILITÉ D'OPÉRATION

Dû à un alésage réduit des sièges des soupapes, elle offre une surface de charge moindre que celle de dimensions correspondantes pour des soupapes à faces parallèles complètement alésées, ce qui facilite d'autant l'opération de la soupape.

CHARGE RÉDUITE SUR LES PIÈCES MOBILES

Une charge correspondante plus petite sur chacune des pièces mobiles représente un autre avantage de l'alésage réduit.

PROTECTION DES FACES DES SIÈGES

Quand la soupape est en position grande ouverte, la lunette connecte les bouches d'entrée et de sortie, ce qui donne un écoulement laminaire à travers la soupape. Cette caractéristique assure une protection des faces des sièges et n'entraîne qu'une baisse négligeable de pression.

ÉCONOMIE D'ESPACE

La réduction dans l'alésage offre un avantage additionnel — le jeu de la soupape et les pièces composantes de la soupape sont proportionnellement plus petits, ce qui assure une compacité grandement remarquée quand l'espace manque comme dans la plupart des chantiers maritimes. Il en résulte aussi une baisse considérable du poids.

STOCK IMPORTANT EN DISPONIBILITÉ AU CANADA CHEZ

PEACOCK

BROTHERS LIMITED

C.P. 1040 — Montréal — Tél. (514) 366-5900
MONTRÉAL — TORONTO — CALGARY — VANCOUVER

ÉDITORIAL



Du français s.v.p.

Le récent congrès des étudiants en génie, tenu à l'Université McGill les 14, 15 et 16 février dernier, nous rassure sur l'avenir de la profession non seulement au Canada, mais surtout au Québec. La relève s'annonce objective, progressive et réaliste. Lors de ce congrès, chacun a déposé ses cartes sur la table sans prétention et sans rancune, dans le seul but d'amorcer un dialogue constructif entre des gens qui ont un intérêt commun. On s'est dit des vérités que les aînés, sous prétexte de bonne entente, se refusent parfois à considérer froidement. Il ne fut jamais question de séparatisme, d'indépendantisme, de menaces, d'attentats à la bombe même si certaines propositions, pourtant très réalistes, feront toujours frémir ceux qui utilisent constamment le paravent des conséquences économiques probables pour motiver le statu quo.

Que des étudiants de langue anglaise proposent que l'ingénieur de langue anglaise travaillant au Québec soit obligé par la profession de parler et d'écrire le français, que le français soit la langue de travail au Québec, que le gouvernement subventionne la publication de bons manuels de langue française, nous apparaît comme une leçon de maturité qu'ils nous servent et à laquelle ils voudraient nous associer. Comme le réalisme ne tue pas, force nous est d'admettre que l'ingénieur d'expression française du Québec ne pourra jamais prouver sa réelle valeur et justifier son titre tant et aussi longtemps qu'on ne lui permettra pas de travailler dans sa langue. Et une entreprise québécoise, l'Hydro-Québec, a prouvé hors de tout doute qu'il était possible et profitable d'effectuer de grands travaux de génie en utilisant le français.

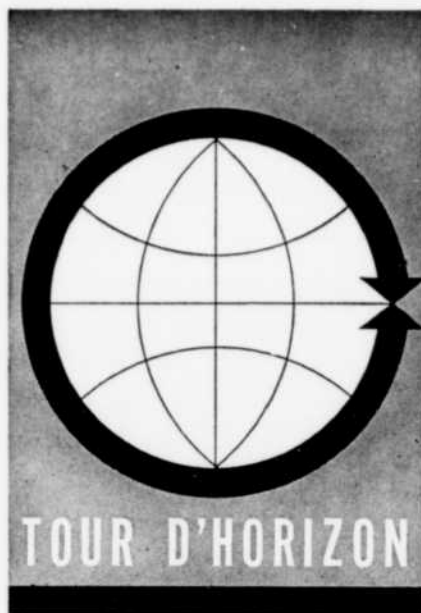
Nous avouons ne pas comprendre la politique linguistique de nos grandes entreprises qui savent, mieux que nous, évaluer la rentabilité d'un employé, lorsque dans une assemblée d'ingénieurs groupant dix personnes, neuf sont forcés de parler une autre langue parce qu'un seul ne s'exprime pas dans la leur. On ne nous fera jamais admettre que le débat serait moins profitable s'il se déroulait dans la langue de la majorité. Nous admettons, cependant, que cinquante pour-cent y participent passivement et n'attendent qu'une seule chose : qu'elle soit levée.

Nous avouons ne pas comprendre la politique linguistique de la Corporation des Ingénieurs du Québec qui doit pourtant veiller à ce que chacun de ses membres justifie pleinement son titre. On ne nous fera jamais admettre que les actuelles querelles intestines prennent place dans le meilleur intérêt de notre profession. Nous admettons, cependant, qu'elle vise un enterrement de première classe si elle refuse de prendre position dans des domaines qui sont pour le meilleur intérêt de ses membres.

Nous avouons ne pas comprendre la politique linguistique de nos Ecoles de génie qui opèrent comme un monstre à deux têtes : un professeur de langue française et un manuel de langue anglaise. On ne nous fera jamais admettre qu'un comité ad hoc n'aurait pu trouver la solution en quatre-vingt-seize ans. Nous admettons, cependant, qu'on pense beaucoup à l'entreprise pour laquelle le futur ingénieur travaillera et où il aura à s'exprimer en anglais.

Trop longtemps, nous avons pris pour acquis que l'ingénieur d'expression française du Québec était bilingue de naissance. Les propositions qui émanent de ce congrès nous incitent à réformer notre pensée. Il est à souhaiter que nous trouvions maintenant les éléments de solution.

*L. Nap. Létourneau, ing.
rédacteur en chef*



M. Larkin Kerwin est nommé vice-recteur de l'Université Laval

Le Recteur de l'Université, Mgr Louis-Albert Vachon, annonce la nomination de M. Larkin Kerwin, jusqu'à maintenant vice-doyen de la Faculté des sciences, au poste de vice-recteur de l'Université Laval.

Natif de Québec, Monsieur Kerwin détient une maîtrise ès sciences du Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.) et un doctorat ès sciences de l'Université Laval. Au cours de ses études secondaires et collégiales, il avait obtenu la médaille du Lieutenant-Gouverneur (1941) et la médaille du Gouverneur Général (1944) pour l'excellence de ses travaux. En 1951, il devenait lauréat de la province de Québec en obtenant le prix David; en 1955, il recevait la médaille Parizeau (A.C.F.A.S.) et devenait associé de la Société Royale du Canada.

Monsieur Kerwin enseigne au département de physique de la Faculté des sciences depuis 1948. Il fut directeur de ce département de 1961 jusqu'à sa nomination, en 1967, au poste de vice-doyen (à la recherche) de la Faculté des sciences. Chercheur de renom, le nouveau vice-recteur s'intéresse au domaine de la physique atomique et moléculaire. Il est l'auteur d'une cinquantaine de publications scientifiques dont deux livres.

Membre de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, Monsieur Kerwin exerce son activité dans plusieurs sociétés scientifiques et professionnelles. Il est membre de l'Association canadienne des physiciens (président en 1955) de la Société américaine de physique, de l'Association canadienne des



Larkin Kerwin
Vice-recteur



Pierre Grenier
Doyen des Sciences



Gérald N. Martin
Président ADP

professeurs d'université, et de l'Union internationale de physique pure et appliquée, où il exerce la fonction de secrétaire général adjoint depuis 1963. Président du Comité consultatif de recherches en électronique au Conseil de recherches sur la défense. Monsieur Kerwin participe également à des comités de subvention du Conseil National des Recherches. En 1967, il assumait la présidence de l'Expo-sciences du Canada.

Le nouveau vice-recteur est âgé de 44 ans.

Nouveau doyen de la Faculté des Sciences de l'Université Laval

M. Pierre Grenier, professeur titulaire à la Faculté des sciences et directeur du département de génie chimique à cette faculté, est nommé doyen de la Faculté des sciences.

C'est le Recteur de l'Université, Mgr Louis-Albert Vachon, qui a rendu publique cette nomination fait par le Conseil de l'Université.

Monsieur Grenier remplace, au poste de doyen de la Faculté, M. Claude Geoffrion qui assume, depuis quelques semaines, la présidence de la Commission de la réforme de l'Université Laval.

Natif de Québec, Monsieur Grenier a fait ses études secondaires et collégiales au Collège St-Charles-Garnier, où il obtint en 1942 un baccalauréat ès art. Quatre ans plus tard, il obtenait un baccalauréat ès sciences appliquées (génie chimique) de la Faculté des sciences de l'Université Laval. Monsieur Grenier détient également une maîtrise en sciences (génie chimique) de l'Université Columbia.

Le nouveau doyen enseigne à la Faculté des sciences depuis 1947. Il était nommé professeur agrégé en 1950, puis titulaire en 1955. Monsieur Grenier est membre de plusieurs associations scientifiques et professionnelles, et a à son crédit plusieurs publications scientifiques.

M. Gérald N. Martin, ing. nouveau président de l'ADP

L'assemblée annuelle de l'Association des Diplômés de Polytechnique eut lieu le 14 février 1969, sous la présidence de Monsieur Claude Rouleau, président-sortant.

Après l'adoption des rapports des Comités et des Sections, le rapport des scrutateurs révéla les résultats suivants aux élections 1969 :

Elus par acclamation

Gérald-N. Martin '34

— Président;

J. C. Vézeau '52

— 1er Vice-président;

J. L. Roquet '56

— 2e Vice-président;

C. E. Tourigny '24

— Sec.-trésorier;

G. E. De Varennes '18

— Directeur.

Directeurs élus au scrutin

Raymond Bisson '57, Emeric Léonard '52, Yves Picard '60, J.-Chs Tétrault '59 et Raymond Gervais '64.

Les conseillers suivants, élus en 1967 et 1968, demeurent en fonction pour l'année 1969; Claude Brulotte '56, Marcel Desrochers '50, François Lalande '57, Florian-G. Leroux '43, J.-A.-Guy Sicard '56, Gérard Aubry '41, Charles-Antoine Boileau '42, Marcel Lafrance '60, Jean Verdy '63 et Charles Villemare '62.

Les présidents de Sections sont :

Marcel Lafortune '52

— Québec;

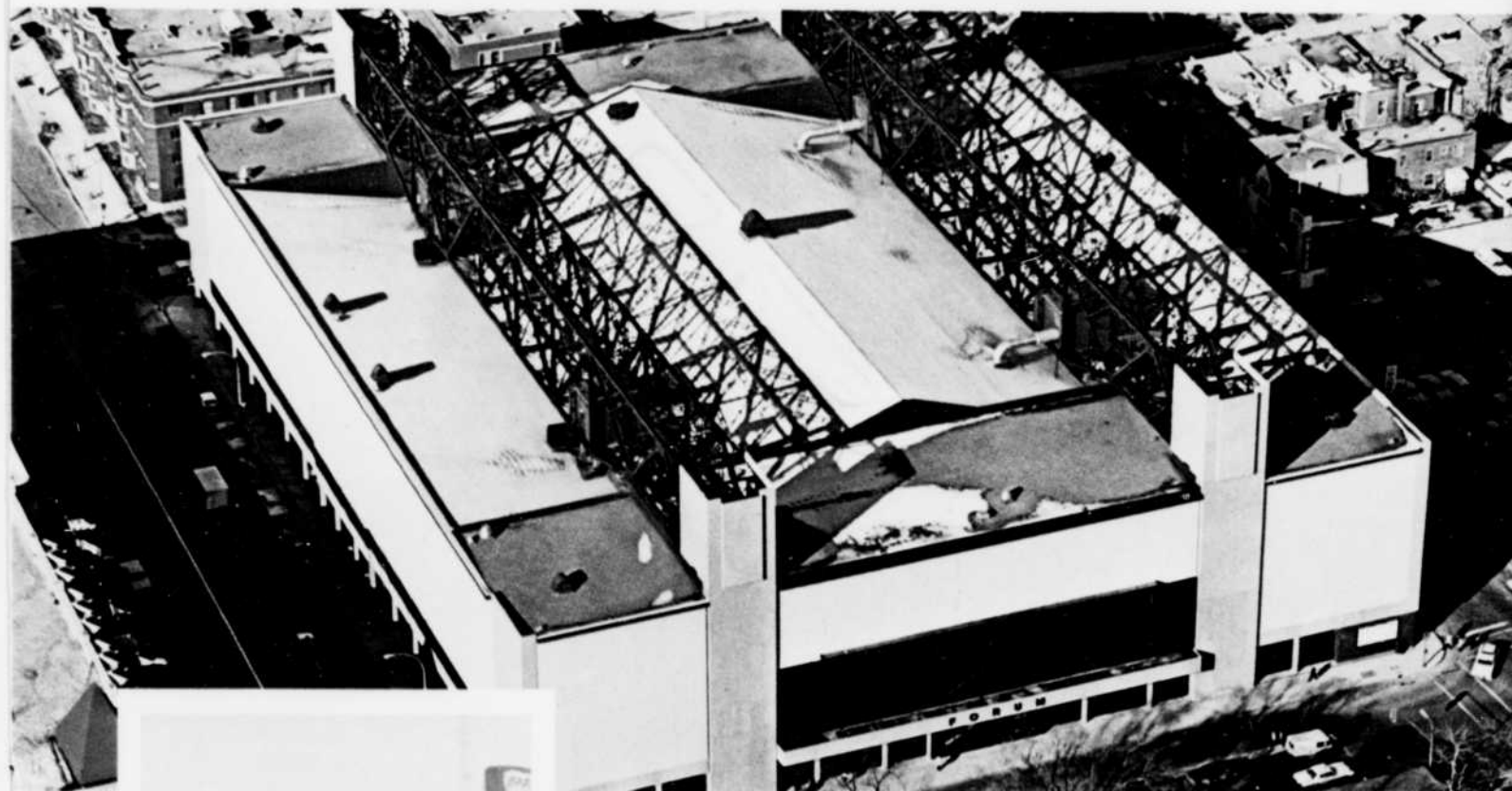
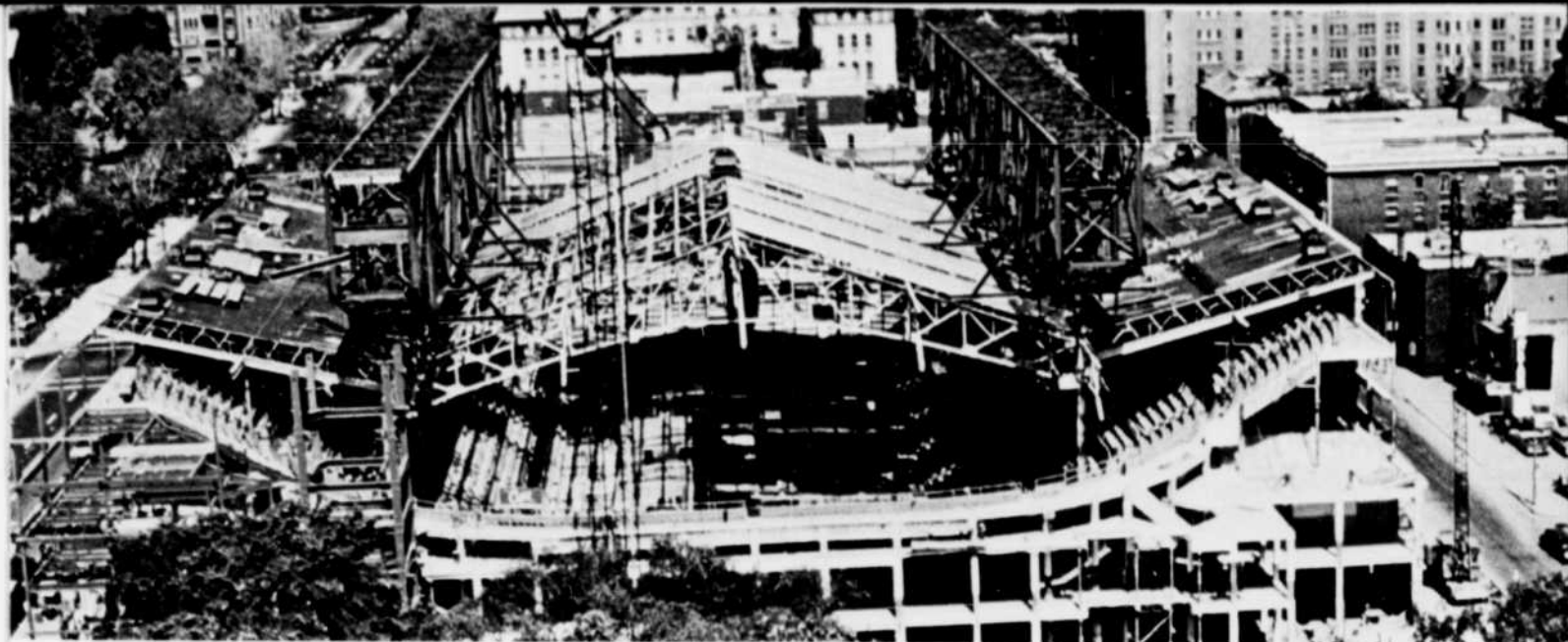
Paul Hamel '52

— Ottawa-Hull;

J.-A. Desbiens '61

— Saguenay - Lac St-Jean

Quatre confrères de la 52e Promotion (1928) sont devenus membres à vie de l'Association: Jean-Charles Bélique, Jules Leblanc, Louis-Philippe Poudrier et Pierre-Paul Vinet.



Fournisseur d'acier à structure: Dominion Bridge Company Limited
Architecte: Kenneth Sedleigh, Toronto/Architectes-conseils: David & Boulva, Montréal
Directeurs du projet: Stone & Webster Canada Limited, Montréal

Le FORUM DE MONTRÉAL suspend son toit pour accueillir 2,500 spectateurs de plus

l'Algoma COR-TEN: l'acier-vedette du nouvel édifice

Le toit sous lequel 16,600 fervents du hockey acclament leurs idoles au Forum de Montréal, est maintenant suspendu à deux poutres armées pesant 450 tonnes chacune. Constituées de poutrelles soudées à larges ailes W.W.F. et de profilés laminés à larges ailes W.F. Algoma COR-TEN, ces poutres sont soutenues à leurs extrémités par deux tours d'acier hautes de 75 pieds chacune. La largeur de l'espace libre est de 337 pieds. Les poutres d'acier COR-TEN seront laissées exposées aux éléments naturels pour qu'elles forment elles-mêmes leur propre recouvrement protecteur. 35% plus résistant que l'acier carbone régulier à structure, le COR-TEN se protège d'une riche et attrayante patine. Le Forum de Montréal a d'abord été mis à nu, sa charpente partiellement démantelée puis, en l'espace incroyablement court de 62 jours, la nouvelle structure d'acier était en place. Ce projet illustre admirablement bien la rapidité d'érection, la souplesse et l'efficacité de l'acier. Pour obtenir le meilleur acier qui soit et une solide assistance technique, faites appel à Algoma.



THE **ALGOMA STEEL** CORPORATION, LIMITED
SAULT STE MARIE, ONTARIO • BUREAUX DE VENTE RÉGIONAUX SAINT JOHN, MONTRÉAL TORONTO HAMILTON, WINDSOR, WINNIPEG, VANCOUVER

Le 54e Banquet annuel de l'Association eut lieu le soir même, à l'hôtel Reine Elizabeth de Montréal, sous la présidence de M. Gérald N. Martin. Il faut noter la présence à ce banquet de trois confrères sur quatre de la 43e Promotion (1919) qui fêtaient le 50e anniversaire de vie professionnelle d'ingénieur. Il s'agit de MM. Jules Como, C.-E. Forest et Adrien Pouliot.

Le nouveau président remit au président sortant, M. Claude Rouleau, un parchemin attestant sa nomination comme membre du Bureau des Gouverneurs de l'Association.

Au cours de ce même banquet, M. Gérald-N. Martin fit la remise des médailles d'or et d'argent de l'Association à MM. Robert Chapleau et Pierre Félix Callibot respectivement.

Hausse des emplois professionnels disponibles

Les emplois professionnels vacants ont augmenté de 5%, comparativement à l'an dernier au 2 janvier. Simultanément, le nombre d'officiers des cadres, des ingénieurs, des scientifiques et des comptables disponibles a diminué de 6%. Ces chiffres sont publiés par le Conseil de Placement Professionnel / Technical

Service Council, un service de sélection professionnel, à but non lucratif et parrainé par l'industrie.

Le rapport annuel du C.P.P., concernant les postes vacants dans quelques 1300 entreprises, montre un progrès remarquable de 21% dans l'Ouest du Canada. Quant à l'Ontario, on note une tendance à la baisse tandis que le Québec et les Maritimes marquent une augmentation de 9%.

Vers la fin de 1968, les postes à combler ont augmenté dans tous les secteurs, sauf au Québec, en ce qui est directement rattaché à la construction. Les experts du Conseil de Placement Professionnel / Technical Service Council, prévoient, également, que 1969 sera une année record quant au nombre de postes remplis.

Quelques 950 emplois professionnels disponibles sont inscrits aux registres des trois bureaux du C.P.P., soit Montréal, Toronto, Calgary. Les employeurs de tout le Canada, à l'exception de ceux de l'Île du Prince-Edouard, ont des emplois professionnels à combler. Leur répartition régionale s'établit comme suit: Ontario: 498; Québec et les Maritimes: 284; Provinces de l'Ouest: 168.

Les candidats les plus recherchés sont les ingénieurs commerciaux, les program-

meurs et les analystes en systèmes. On recherche aussi des ingénieurs mécaniciens dans certaines spécialités, ainsi que des ingénieurs industriels et des ingénieurs de conception expérimentés en chauffage et ventilation.

Les gérants de production ayant des diplômes en génie, les contrôleurs et les directeurs de personnel sont en demande à l'échelle nationale.

Les comptables, ingénieurs et scientifiques à la recherche d'emplois offrant moins de \$13,000 ont quelques fois le choix, quant au poste. En conséquence, plusieurs se montrent réticents quand il s'agit d'un poste en province, ou dans des régions isolées. Les prix accrus et presque prohibitifs de l'immeuble ont détourné certains candidats d'emplois offerts à Toronto.

Le Ministère des affaires municipales dévoile le rapport Vandry

Monsieur Robert Lussier, ministre des Affaires municipales et responsable de la Commission d'Aménagement de Québec a rendu public une étude sur la circulation et le transport pour la région de la Capitale provinciale, étude plus communément connue sous le nom de "Rapport Vandry" parce qu'elle a été préparée par le bureau d'ingénieurs-conseils Vandry, Jobin, De Leuw, Cather et Associés.

Les recommandations contenues dans ce rapport constituent des propositions concrètes qui, selon les auteurs, pourraient être réalisables en vingt ans.

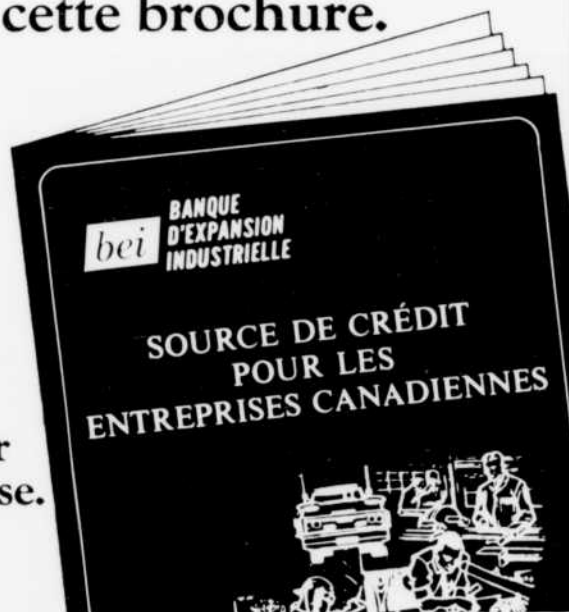
Le rapport englobe tous les modes de transport de la région, soit le réseau routier, les chemins de fer, le transport en commun, les taxis et les camions. Il fait également des recommandations concernant le stationnement, les piétons et les rues au coeur de la région.

Les recommandations du rapport s'appuient pour une bonne part sur deux études de base menées parallèlement à l'enquête elle-même: l'une concernant les perspectives socio-économiques de la région et l'autre sur l'utilisation future du sol.

Le rapport mentionne que dans leur recherche des meilleures solutions à apporter aux problèmes des communications à l'intérieur de la région, les experts ont tenu compte de la nécessité d'intégrer tous les modes de transport. Ils ont également travaillé à l'échelle métropolitaine, soit un territoire de 200 milles carrés englobant 36 municipalités dont six en partie. Ils ont également tenu compte de la conservation des valeurs historiques qui confèrent à Québec un attrait unique en Amérique. ■

Demandez cette brochure.

La BEI peut considérer une demande d'emprunt si vous désirez établir, développer ou moderniser votre entreprise.



bei BANQUE D'EXPANSION INDUSTRIELLE

FINANCEMENT À TERME POUR LES ENTREPRISES CANADIENNES

Montréal, P.Q.—110 ouest, boul. Crémazie—Tél.: 382-2891
—901, carré Victoria—Tél.: 866-2701
Ottawa, Ont.—238, rue Sparks—Tél.: 232-5789

Québec, P.Q.—925, chemin St-Louis—Tél.: 681-6341

Chicoutimi, P.Q.—152 est, rue Racine—Tél.: 543-0261

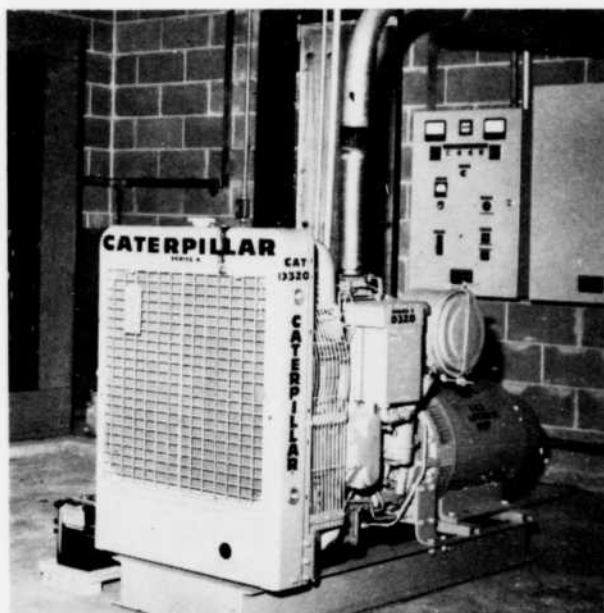
Rimouski, P.Q.—143 ouest, rue St-Germain—Tél.: 724-4161

Sherbrooke, P.Q.—1845 ouest, rue King—Tél.: 567-8481

Trois-Rivières, P.Q.—550, rue Bonaventure—Tél.: 375-1621

D'AUTRES SUCCURSALES DE LA BANQUE SONT SITUÉES À TRAVERS LE PAYS

UN CAT D320 "PASSE TOUS LES EXAMENS" (au Loyola de Montréal)



CE GROUPE ÉLECTROGÈNE CAT D320 prit la relève au cours d'une panne d'électricité de 45 minutes — démarrant automatiquement avec le début de la panne et s'interrompant lorsque le pouvoir extérieur fut restoré.

Normalement, le moteur agit comme auxiliaire pour les pompes de la chambre des chaudières et autres services de la centrale de chauffage et l'éclairage d'urgence. L'achat fut décidé en se basant sur la réputation de qualité des moteurs **CAT** et le service du vendeur. L'électricien en chef s'est déclaré très satisfait de sa performance et du minimum d'entretien requis.

Le Collège Loyola, de Montréal, fut fondé par les Jésuites en 1896. On y donne des cours du jour et du soir aux étudiants des facultés des arts, du génie et des sciences, conduisant au baccalauréat. Le campus de 50 acres est situé dans la partie ouest de la ville de Montréal et il offre des aménagements résidentiels aux étudiants des deux sexes. L'inscription 1968/69 s'élève à 7,000; elle comprend 3,700 étudiants à temps plein dans la division du jour et 3,300 étudiants à temps partiel dans la division du soir.

Appelez aujourd'hui même pour recevoir des renseignements sur la vaste gamme des moteurs diesels **CATERPILLAR** et des groupes électrogènes.

 **CATERPILLAR**
Reg'd

Hewitt
Equipment Limited | Equipement Limitée

 **TOWMOTOR**
Reg'd

MONTREAL
697-6911

QUEBEC
529-1381

SEPT-ILES
962-7791

VAL-D'OR
824-2783

CHURCHILL FALLS
925-3344

CATERPILLAR, CAT et TOWMOTOR sont des marques déposées de Caterpillar Tractor Co.

Les immeubles "Bois-Fontaine"

Après avoir expérimenté le "tout à l'électricité" Bois-Fontaine Inc. veut adopter la même formule dans ses trois édifices.

"Il faut savoir investir en fonction de l'avenir et travailler avec des méthodes propres à fournir, aujourd'hui comme demain, des conditions optimales de productivité". Ainsi s'exprime Monsieur Jean-Paul Grenier, président de la compagnie Siat et président, également, de Bois-Fontaine Inc., dont les deux immeubles commerciaux, situés sur le chemin Ste-Foy, à Québec, témoignent en quelque sorte du développement spectaculaire de la ville et de ses banlieues.

Tandis que le coeur de la Vieille capitale conserve précieusement le charme et les souvenirs du passé, une éclosion d'oeuvres architecturales remarquables raconte une nouvelle page d'histoire. Lotissements domiciliaires, centres commerciaux, campus universitaires s'intègrent dans des projets d'urbanisme soigneusement planifiés, fruit d'une active collaboration entre architectes, ingénieurs, artistes, hommes d'affaires et autres spécialistes de toutes professions.

M. Grenier fait partie de l'équipe. Après Bois-Fontaine "A" et "B", cet administrateur dynamique a déjà lancé la construction d'un troisième immeuble, dont plusieurs bureaux sont loués d'avance. "Le succès de notre entreprise est simple", explique-t-il. "Nous nous inspirons des techniques les plus moder-

nes, d'une part pour offrir aux locataires un maximum de confort et de commodités et, d'autre part, pour réduire nos frais d'exploitation tout en obtenant le meilleur rendement possible des installations".

Ces raisons décidèrent Bois-Fontaine Inc. à doter son second immeuble, construit en 1963, d'installations "tout à l'électricité". A l'époque, il s'agissait presque d'une initiative de pionnier. La formule n'était pas encore appliquée sur une grande échelle. Quels résultats allait-elle donner?

"Des résultats tels", répond M. Grenier, "que nous n'avons pas hésité à entreprendre la transformation du système de notre premier édifice".

Déjà, la sous-station électrique destinée à alimenter les installations de chauffage et de climatisation est en place. Bientôt, les anciennes bouilloires auront complètement disparu et Bois-Fontaine "A" n'aura plus rien à envier à son voisin d'avant-garde.

Pour ce président, soucieux de gérer efficacement ses affaires, l'électricité fait vraiment beaucoup de différence: "Nous avons pu constater que le système de chauffage du second immeuble était nettement plus souple et donnait un rendement supérieur", précise-t-il. "De plus, les commandes automatiques constituent un avantage appréciable. Le tout fonctionne très simplement, et les risques d'ennuis mécaniques ou de réparations sont réduits au minimum; c'est pourquoi nous ne voulons rien d'autre que le 'tout à l'électricité' dans nos trois immeubles, lesquels, nous croyons, n'exigeront qu'un seul préposé à l'entretien".

M. Grenier est également fier de mentionner que ses primes d'assurances sont les plus basses de Québec, c'est-à-dire inversement proportionnelles à la sécurité et au confort qu'il offre à ses locataires. Ces derniers semblent d'ailleurs l'apprécier et M. Grenier occupe depuis peu des bureaux temporaires, pour avoir cédé les siens à une agence de publicité désireuse de s'installer dans Bois-Fontaine "B".

Cette entreprise n'est certes pas la seule à vouloir bâtir en fonction de l'avenir, si l'on en juge par la popularité croissante du "tout à l'électricité" dans la province. Il n'en reste pas moins que la région québécoise semble maintenir une position avant-gardiste en matière de construction, tant dans les secteurs industriel et commercial que domiciliaire. ■



MM. Jean-Paul Boulay, ing. (à gauche) et Jean-Paul Grenier examinent l'un des disjoncteurs de la sous-station électrique de Bois-Fontaine "A". La dernière bouilloire de l'ancienne installation, que l'on aperçoit à l'arrière plan, disparaîtra bientôt et tous les systèmes de l'immeuble fonctionneront à l'électricité.

Un autre immeuble "tout à l'électricité"

Bois-Fontaine "B" QUÉBEC, P.Q.

Genre d'immeuble: Edifice à bureaux
Surface: 163 748 pi²
Charges raccordées: Total (hiver): 2 308 kW
(incluant 1 481 kW de chauffage)
Total (été): 1 088 kW
(incluant 261 kW de climatisation)
Coût d'installation: Coût total de l'édifice:
\$17.70/pi²
Coût de l'énergie: Demande maximale: 981 kW
Consommation annuelle:
5 416 100 kWh
Coût total: \$39 355
Coût/pi²: \$0.24
Coût/kWh: 0.73¢
Consultants: Architectes:
Walker & Tessier
Ingénieurs-mécanique et
électricité:
Boulay & Leclerc

... En 1963, un projet "tout à l'électricité" pouvait sembler audacieux. Seule la possibilité d'obtenir un système souple et d'un fonctionnement facile, de même qu'une diminution éventuelle des frais de surveillance et d'entretien, amenèrent les administrateurs concernés à tenter l'expérience. Celle-ci fut suffisamment concluante pour qu'ils décident d'appliquer la même formule dans un édifice déjà construit et fassent transformer ses installations...

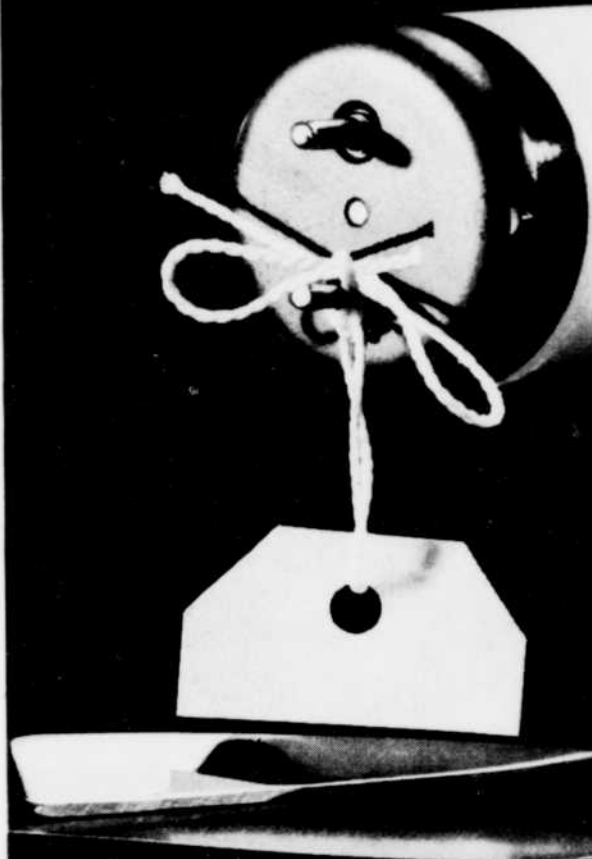
Hydro-Québec



L'AVENIR EST AU "TOUT À L'ÉLECTRICITÉ"... MISEZ DONC SUR L'AVENIR.




Notre lampe fluorescente "service prolongé"
dure 2,500 heures de plus que toute autre
lampe fluorescente de 40W.
Elle a quand même été améliorée.



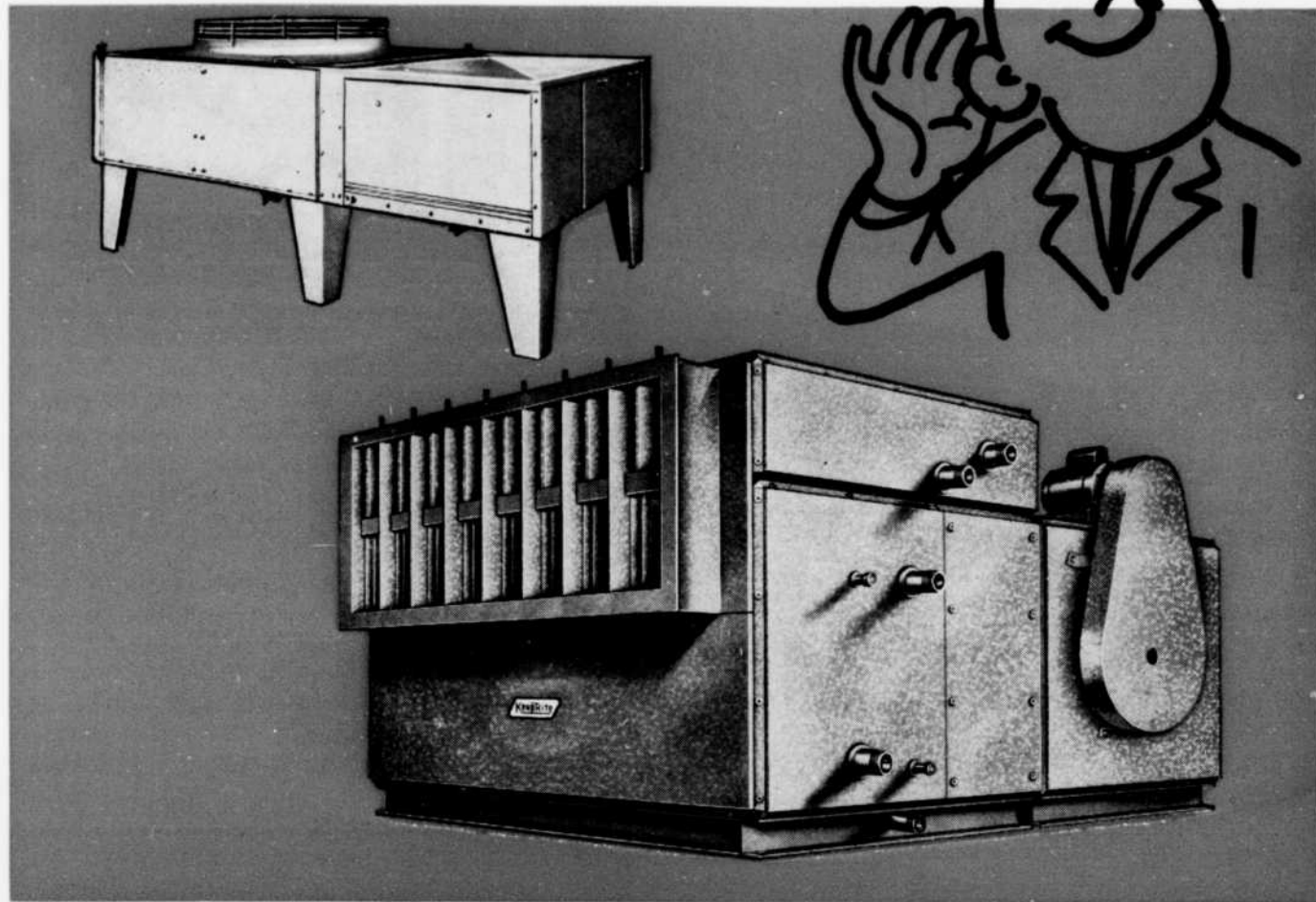
 Westinghouse
EXTENDED SERVICE
F40T10CW/99

Elle coûte moins cher qu'avant.

La lampe fluorescente "service prolongé" de Westinghouse vous coûte maintenant 7% de moins qu'auparavant. Ce qui constitue une réduction de 40% dans la différence de prix entre cette vraie lampe fluorescente de 18,000 heures (sur la base d'un cycle d'allumage de 3 heures) et les autres lampes de 40W, qui durent moins longtemps. Avec sa durée prolongée et la réduction des frais d'entretien qui en résulte, la lampe fluorescente Westinghouse - F 40 T 10 "service prolongé" est la plus avantageuse que vous puissiez trouver. Pour plus de renseignements sur cette lampe ou sur d'autres idées de notre service de réduction du coût d'éclairage (RCE), écrivez à Canadian Westinghouse Company Limited, Division des lampes, Trois-Rivières, Qué., ou communiquez avec le représentant Westinghouse le plus proche.

Pour plus de sûreté, exigez Westinghouse 

Ecouter un appareil KeepRite...



c'est "écouter le silence."

Ecoutez le climatiseur central Seasonmaster et le condenseur refroidi par air Keeprite. Quel est le secret de leur silence de marche? L'équilibre technique. Les deux appareils sont fabriqués selon les normes de qualité les plus rigoureuses appuyées par les meilleures méthodes d'application. Tous les éléments sont soigneuse-

ment sélectionnés et assortis. Nous avons un vaste choix d'appareils "assortis", efficaces et sûrs, que ce soit pour refroidir l'air, le réchauffer et le refroidir, ou fournir simultanément de l'air à des températures diverses à divers secteurs. Il vous faut savoir pourquoi les appareils Keeprite seront plus

avantageux pour votre prochaine installation. Prenez contact avec le représentant Keeprite. Pourquoi pas aujourd'hui même?



UNE TECHNIQUE SYSTEMATIQUE AU SERVICE DE LA RÉFRIGÉRATION, DE LA CLIMATISATION ET DU CHAUFFAGE. EQUIPMENT

L'INGÉNIEUR

KeepRite

KeepRite Products Limited—Brantford, Ontario

Bureaux de vente: Halifax, Montréal, Ottawa, Toronto, Hamilton, London, Winnipeg, Calgary et Vancouver.

Division Unifin: London (Ontario).

Le rôle du travail scientifique en URSS dans l'éducation d'un ingénieur

par G. A. NIKOLAÏEV

En Union Soviétique on travaille beaucoup sur le perfectionnement des méthodes d'enseignement et d'éducation des élèves aux écoles supérieures. Ce travail est accompli par le Ministère d'enseignement supérieur et d'enseignement secondaire spécial de l'URSS et ainsi que par les savants qui enseignent directement aux facultés et dans les chaires des établissements de l'enseignement supérieur.

Toute l'instruction supérieure technique en URSS est concentrée aux écoles supérieures techniques. On y forme des ingénieurs de tous les niveaux, le plus haut y compris.

Le grand rôle est attribué aux écoles supérieures polytechniques. Elles ont des facultés de différentes orientations : de construction, de métallurgie, etc. Il n'y a pas d'Écoles supérieures polytechniques à Moscou (excepté l'École supérieure polytechnique par correspondance). Mais il y a un nombre d'Écoles supérieures techniques qui forment des ingénieurs dans les différentes branches de l'industrie : de chimie, d'aviation, etc.

Études et travail

Les élèves de l'École supérieure technique Baouman à Moscou, qui est une des plus grandes écoles supérieures techniques en URSS, acquièrent une formation théorique qui se renforce par la pratique avec la participation des étudiants au travail. Au cours de leurs études ils font des projets sur les différents thèmes et passent presque 8 mois aux usines diverses de notre pays. C'est ainsi qu'au cours de cinq ans et demi notre École forme des spécialistes qui connaissent non seulement leurs spécialités mais aussi savent travailler pratiquement.

Formation et spécialisation

En Union Soviétique on forme des ingénieurs ayant des connaissances variées. À l'École Baouman, par

exemple, on prépare des ingénieurs de 30 spécialités parmi lesquelles : la construction des turbines, les automobiles, les machines mathématiques, les machines et la technologie de soudure, la dynamique et la résistance des machines, etc. La spécialisation se réalise surtout aux dernières années. Les spécialistes de toutes les orientations en sortant de l'École supérieure technique Baouman acquièrent une formation générale scientifique et technique.

Un des problèmes très importants et complexes de l'enseignement supérieur est de savoir choisir dans la mer de connaissances une quantité rationnelle d'informations et les donner aux élèves pendant le processus d'études. Bien sûr que le développement de la science et de la technique exige toujours la communication aux élèves des informations nouvelles. Le professeur doit donner aux étudiants les connaissances les plus nécessaires pour eux et pour que ce matériel soit toujours neuf pour eux. À quoi bon faire défiler devant l'élève un nombre infini d'informations si celui-ci n'en retient que les bribes au hasard.

La tâche principale de l'instruction supérieure technique est de faire savoir aux élèves comment travailler de leur propre chef, d'une manière indépendante. Il est de règle que les étudiants de l'École Baouman réalisent les projets de brevet, ce sont : les projets des machines, des appareils, des outils et en même temps ils doivent présenter le processus de leurs fabrications.

Pendant le travail sur le projet, l'étudiant doit présenter, sous un volume solide, une note de calculs et d'explications et faire lui-même les calculs des résistances mécaniques, hydrodynamiques, électro-techniques, etc. L'étudiant de brevet doit savoir trouver les formes constructives et rationnelles qui pourraient assurer la technologie progressive et en même temps il doit faire les calculs économiques qui confirment la justice de ses décisions. Outre cela le projet de brevet doit refléter les exigences de la sécurité de la technique. Parfois on remplace le projet de brevet par le travail de recherche scientifique qui se réalise par l'élève doué à ce genre de travail.

Monsieur G. A. Nikolaïev est recteur de l'Institut Supérieur Technique Baouman, à Moscou. L'auteur a présenté ce document lors de la conférence internationale sur les tendances de l'enseignement et de la formation des ingénieurs tenue à la Maison de l'Unesco, à Paris, du 9 au 13 décembre 1968.

Le problème de l'évolution technique

Il n'y a pas si longtemps on considérait que la formation des spécialistes aux écoles supérieures et des ingénieurs, en particulier, devait être effectuée selon les exigences de nos jours. Mais il est bien douteux que ce point de vue est bon maintenant.

Les élèves de la première année d'aujourd'hui n'entreront dans les rangs des plus jeunes bâtisseurs de la société que dans cinq ans et demi. Plus tard ils pourront être responsables pour leur activité pratique et travailler de leur propre chef et seulement encore plus tard ils seront capables de diriger cette activité pratique. Cela veut dire qu'on forme des spécialistes dès les premières années mais ceux-ci ne commenceront leur activité créatrice que dans 8-10 ans.

Dans ces conditions, on ne peut pas prévoir que la formation des spécialistes effectuée au niveau contemporain de la science et de la technologie répondra aux exigences de demain. Evidemment il est difficile de répondre à cette question positivement.

Comment faire ? Prévoir d'avance quels problèmes seront posés devant les spécialistes dans 10 ans ? Il est impossible de le faire complètement. Evidemment on peut essayer de faire des pronostics approximatifs du développement de la science et de la technique dans le futur immédiat et de chercher des voies qui pourraient viser la formation des jeunes spécialistes et des savants aux perspectives de ce développement. On peut effectuer cela en se basant sur l'expérience et l'analyse des périodes passées. Bien sûr que la vie elle-même fera ses corrections des erreurs commises pendant la formation des spécialistes à cause de ce pronostic faux.

On peut se consoler en pensant que la plupart des spécialistes contemporains, qui réalisent des projets de technique moderne, surtout les dirigeants, qui sont plus âgés maintenant, n'étudiaient jamais dans les écoles supérieures les disciplines qui correspondaient directement à leur spécialité. Ils reçurent leur formation dans des domaines voisins ou plus éloignés de ceux où ils devaient travailler. La vie a montré que ces hommes savent venir à bout de leurs problèmes. Comment peuvent-ils réaliser leurs projets sur la base de la technique moderne ? La réponse la plus correcte est la suivante : l'érudition générale technique, la culture humaine, l'expérience acquise pendant l'analyse de la synthèse des phénomènes et le plus important, le savoir travailler de leur propre chef.

Le travail scientifique

On doit placer ces qualités remarquables du spécialiste et de l'homme à la base de l'éducation de l'in-

génieur. Bien sûr que dans les écoles supérieures l'organisation elle-même du processus d'études, le degré de son activité, la conformité des informations théoriques avec les connaissances appliquées et l'acquisition d'expérience exercent une grande influence sur la formation des ingénieurs créateurs. Néanmoins pour créer de pareilles qualités il est très important de faire connaître aux élèves les méthodes de recherche scientifique et que l'élève lui-même prenne part à ce travail.

Qui doit être attiré par ce travail ? Le nombre d'élèves est très grand, leurs capacités et les intérêts sont extrêmement divers. Quant à moi, je suppose qu'il existe deux voies pour faire adhérer les élèves au travail scientifique. D'une part c'est le choix des élèves qui sont le plus aptes à l'activité créatrice, et d'autre part le travail individuel avec les élèves de talent.

Le rôle du savant enseignant

Il fut un temps où le professeur, si c'était un vrai savant, essayait de réunir auprès de lui les élèves les plus doués supposant que ces jeunes gens auraient pu le remplacer et remplir les rangs des savants.

Dans l'éducation de la jeune génération des chercheurs scientifiques un rôle important appartient non seulement aux savants enseignants à l'école supérieure, mais aussi à tous les membres de la chaire.

L'exemple personnel d'un savant est important parce qu'il apporte une solide contribution au développement de la science et peut communiquer son enthousiasme à ceux qui travaillent avec lui.

Le travail créateur

Dans les chaires de l'École Baouman, on s'efforce de passionner les étudiants des premières années pour le travail créateur individuel ! Ce travail porte un caractère théorique. L'étudiant reçoit un travail spécial ou un devoir, qui est plus difficile que le devoir ordinaire. Bien sûr que ce travail est dirigé. L'étudiant, de temps en temps, prend les renseignements de son professeur en apportant sa contribution supplémentaire. Souvent ces travaux deviennent des travaux scientifiques d'une grande importance et déterminent la voie future d'un chercheur.

Il est de règle que les élèves effectuent leurs recherches scientifiques commandés par l'industrie. Les savants et les professeurs des chaires utilisent les élèves doués et les techniciens, les ingénieurs, et les assistants dans les laboratoires. Les élèves aiment cette activité créatrice. Ils font des rapports en exposant les résultats obtenus aux concours, aux conférences et aux expositions. Les meilleurs travaux sont publiés avec les travaux de la chaire.

Dans le cas des chaires spécialisées, les étudiants réalisent les travaux individuels d'après les devoirs de leurs professeurs. Ces travaux portent un caractère théorique. Mais ces cas sont assez rares. Plus souvent, dans les chaires, on groupe des étudiants qui exécutent des travaux collectifs d'un volume considérable, utilisables dans l'industrie.

Actuellement, sur l'initiative des étudiants des dernières années, on a créé des groupes qui mènent le travail de recherche scientifique. (Ils font ce travail simultanément avec leur travail dans les chaires). Une des formes de ce travail est la création de laboratoires spécialisés pour les étudiants.

Les bureaux d'études

Des bureaux d'études sont devenus une autre forme de recherche scientifique pour les étudiants. Cette organisation existe à l'École depuis près de 10 ans. Au début, ces bureaux visaient la réalisation des travaux de construction, mais aujourd'hui leurs fonctions se sont élargies. Outre le travail de construction, dans le sens direct de ce mot, ils accomplissent des calculs et des travaux expérimentaux.

Les bureaux d'études fonctionnent sous la direction scientifique des chaires, mais ce sont les étudiants qui y organisent le travail de leur propre chef. Ils élisent les responsables et ceux-ci trouvent eux-mêmes les participants au travail, distribuent les devoirs, fixent les délais de la réalisation de ces devoirs, et décident la question de la récompense pour le travail accompli.

Je considère que la chose la plus importante dans l'éducation d'un chercheur est de savoir aimer travailler de son propre chef.

L'influence du travail scientifique

Examinons maintenant le problème de l'influence du travail scientifique sur la formation des ingénieurs dans nos Écoles supérieures. Bien sûr ce problème est très difficile à résoudre. On n'a pas beaucoup de possibilités d'attirer les étudiants aux travaux scientifiques. Les plans d'études sont chargés, les laboratoires sont encombrés, et on ne peut pas trouver des thèmes de travail pour tout le monde.

a) Les olympiades

Pendant les premières années d'études, on organise des olympiades mathématiques et physiques. Les participants de ces olympiades améliorent le niveau de leurs connaissances dans ces disciplines. Pourtant, on peut rarement réunir beaucoup d'étudiants à ces olympiades. D'habitude, les plus doués des étudiants prennent part à ces olympiades, c'est-à-dire nous avons encore une fois l'individu qui est attiré au travail scientifique mais pas tous les étudiants.

b) La recherche

Quelques spécialités de l'École Baouman incluent dans le plan d'études des heures spéciales pour les recherches. Par exemple, à la spécialité "production de soudure", on le fait de la façon suivante : à la cinquième année, d'après le plan, les étudiants ont 100 heures pour le travail scientifique. Tous les étudiants de cette spécialité (ils sont cinquante) sont divisés en groupe de 3-6 personnes. En ce qui concerne cette spécialité, nous avons 12 professeurs et chaque professeur est responsable d'un de ces groupes. Toutes les personnes indiquées travaillent pour l'industrie. On rend les étudiants responsables de petits secteurs de ces travaux et ils travaillent sous la direction des professeurs pendant un mois. Ils reçoivent la pratique variée dans les travaux expérimentaux, dans les calculs théoriques et dans les travaux graphiques.

c) Les conférences

Il est bien utile d'organiser des conférences facultatives sur une spécialité. L'expérience de l'École Baouman montre que les étudiants fréquentent avec intérêt ces conférences si elles sont actuelles au point de vue scientifique et si elles sont faites avec concision.

Le programme des conférences se renouvelle presque chaque année. Dans la plupart des cas, on réalise cette rénovation selon les travaux faits par la réunion des chaires avec les étudiants. Voilà en quoi consiste l'influence du travail scientifique actif sur les étudiants.

Les étudiants doivent être des propagandistes actifs de leurs connaissances dans le domaine de la science ou de la technique. Ils doivent savoir se comporter dans les milieux différents : parmi leurs camarades, dans les usines, parmi les élèves et le peuple.

Il est utile que les conférences des étudiants soient accompagnées de matériel graphique, de maquettes, de résultats de la production des appareils, de diapositives.

Les étudiants doivent savoir faire des rapports non seulement sur les thèmes de leurs travaux scientifiques, mais aussi sur les problèmes actuels de la technique nouvelle.

Les étudiants doivent être membres actifs de la société "Connaissance", l'utiliser comme la tribune pour leurs rapports, ils doivent perfectionner leur maîtrise d'orateur, apprendre la logique, la psychologie.

Une préparation trop longue n'est pas l'idéal

Pour la formation d'un savant, il est nécessaire d'avoir l'aspiration aux connaissances scientifiques, l'effort constant vers un but, l'insistance, le savoir-faire et trouver l'application rationnelle de ses qualités, de ses forces.

Le temps nécessaire pour la formation du savant dépend de plusieurs facteurs et avant tout de l'individu lui-même. La préparation très longue (plusieurs années) n'est pas un idéal. On peut se souvenir d'un proverbe français : "Si la jeunesse savait, si la vieillesse pouvait !" À l'âge mûr l'homme peut avoir beaucoup de connaissances, mais il est apte très rarement au génie créateur. Au contraire les chercheurs scientifiques dans la plupart des cas obtiennent le succès scientifique dans la jeunesse. C'est pourquoi, il faut commencer à faire le travail scientifique dès la jeunesse. Malheureusement, il y a des exemples quand un jeune homme ayant travaillé successivement quelques années et ayant reçu de bons résultats cesse de faire le travail créateur et jouit d'intérêts reçus de l'ancien capital scientifique. Les causes de tout cela sont : absence de vocation véritable scientifique, affaiblissements des impulsions de volonté et parfois les circonstances peu favorables.

Il est important de choisir justement le domaine dans lequel le génie créateur scientifique de l'individu se développe le mieux : groupe scientifique-pédagogique, laboratoires des Centres scientifiques de recherche, bureaux de construction etc. travaux expérimentaux, théoriques. Si le choix est juste, le succès est garanti; dans le cas contraire, de bonnes dispositions peuvent mourir.

À présent la science a profondément changé et les exigences sont devenues variées. Les petits problèmes sont déjà presque tous résolus. La résolution des grands problèmes est à l'ordre du jour et cette résolution est possible seulement à l'aide des groupes. Tous les problèmes scientifiques liés à l'utilisation de l'énergie nucléaire, des productions automatisées, la conquête de l'espace cosmique et d'autres sont résolus par des groupes de savants, d'ingénieurs, de techniciens, d'ouvriers.

Le rôle du chef de groupe

Je voudrais bien souligner le rôle d'un groupe dans l'éducation d'un jeune homme. En quoi consiste dans ce cas le rôle principal du chef ? Il me semble que le but principal du chef, c'est la formation d'un groupe sachant travailler, la sélection juste des membres et l'assurance de l'augmentation scientifique de chaque membre du groupe.

Le chef scientifique doit travailler lui-même, attirer ses assistants aux solutions des problèmes importants, indiquer la direction générale de toutes les recherches, garantir l'échange d'expérience et l'assistance mutuelle.

Ce qui est nécessaire pour l'augmentation scientifique des chercheurs, c'est le stimulant. Ces stimulants peuvent être différents aux étapes variées.

Pour les étudiants des premières années d'études, les stimulants sont des victoires aux olympiades, des prix, des rapports aux conférences. Un très bon stimulant est la possibilité de publier les résultats des travaux et la participation aux diverses expositions.

Le savant moderne et les sciences humaines

En principe les connaissances profondes des savants font le progrès dans la science. Je crois que chaque chercheur doit savoir non seulement bien travailler, mais il doit être un homme de haute culture et de haute érudition.

Il doit connaître les oeuvres des génies de l'humanité, même s'il est très loin du domaine des sciences sociales; il doit lire des oeuvres de Shakespeare et Byron, Goethe et Balzac, Pouchkine et Belinski, Tolstoi et Gorky.

La connaissance de la littérature classique exerce toujours une bonne influence sur l'oeuvre d'un savant quelle que soit la branche où il travaille.

Conclusion

La recherche de meilleures méthodes pour la formation des cadres scientifiques est un problème plus compliqué que celui de l'éducation d'un citoyen.

Naturellement, la question est de savoir quand faut-il commencer la formation de futurs cadres scientifiques ? Dès le moment de la sortie de l'école supérieure ou secondaire ou au cours de leurs études à l'école secondaire ?

Il est impossible de nier le rôle des écoles secondaires dans la formation de futurs savants, par exemple, dans les écoles spéciales de physique et de mathématiques.

Il arrive souvent que de grands savants, surtout des savants organisateurs et chefs de groupe, viennent aux sciences après de longues années de travail dans l'industrie. Ils généralisent les problèmes de la projection, des explorations expérimentales, des problèmes de la technologie, de l'économie, de l'organisation du travail et ils créent avec succès de nouvelles positions techniques qu'on prend pour base du développement des sciences techniques. On doit utiliser toutes les méthodes de formation des futurs savants.

Dans les branches différentes de la science, les unes vont prévaloir sur les autres.

Mais je suis sûr que nous pourrons assurer une bonne formation des cadres scientifiques tellement nécessaires à l'heure actuelle dans les conditions du développement poussé de la science et de la technique à condition de bonnes données naturelles et de bonnes écoles scientifiques. ■

Un quatrième métier de l'informatique... l'analyste en systèmes

par ANDRÉ CHARNEUX, ing.

Analyste en systèmes ou ingénieur en informatique appliquée

L'analyse en systèmes est née du besoin des hommes de s'affranchir du langage des machines, quel qu'il soit. Un procédé peut être expliqué sans s'astreindre aux rigueurs et au formalisme des langages de calculatrices. Ainsi, du même coup, on établit une frontière entre analystes et programmeurs. Mais pourquoi séparer ces deux fonctions ?...

Dans son article sur les métiers de l'informatique M. J. Falguière⁽¹⁾ nous présentait trois métiers de l'informatique qui, à son sens, sont les seuls possédant les caractéristiques propres à la profession : l'architecte-logicien, le programmeur et le pupitreur.

Cette façon de voir les choses est certainement valable dans le domaine des calculatrices scientifiques et elle l'était encore dans le domaine des applications commerciales il y a une dizaine d'années, mais force nous est de reconnaître aujourd'hui que dans les grandes et moyennes entreprises il y a un quatrième métier que l'on ne peut ignorer dans une catégorisation de l'informatique. Ce métier c'est celui d'analyste en systèmes⁽²⁾.

Je pardonnerai d'autant plus facilement à M. Falguière de l'avoir oublié que si je n'avais jamais eu l'opportunité de pratiquer cette profession. J'en aurais peut-être aussi toujours ignoré sinon l'existence, du moins l'essence.

Origine de l'analyse en systèmes

On pourrait dire que l'analyse en systèmes est née de la même façon que le langage le plus employé



Monsieur André Charneux reçut son diplôme d'ingénieur physicien de l'École Polytechnique de Montréal en 1967. Après un séjour à la Northern Electric en tant qu'ingénieur de production, il entra au service de la United Aircraft à Longueuil, Québec, comme analyste de systèmes. Son présent travail consiste à coordonner les techniques scientifiques et commerciales devant être utilisées dans les systèmes intégrés.

dans le domaine commercial⁽³⁾ : d'un besoin d'affranchissement, de liberté d'action. Ce langage voulait s'affranchir le plus possible de l'équipement utilisé. Il voulait être indépendant du manufacturier, du modèle, des éléments périphériques de la calculatrice. L'analyse en systèmes est née de ce besoin de s'affranchir, mais cette fois-ci non pas de l'équipement mais du langage de programmation lui-même. En effet, il doit y avoir moyen de définir un procédé, un ensemble d'opérations sans nécessairement s'astreindre aux rigueurs, au formalisme de quelque langage de calculatrice que ce soit. Du même coup, on établit une frontière entre analystes et programmeurs.

Analystes vs programmeurs Mais pourquoi séparer ces deux fonctions ?

Apparemment, dans certains domaines on ne les sépare pas et on ne s'en porte pas plus mal. C'est valable par exemple, dans le domaine scientifique, pour certaines applications, pour la raison invoquée que ça prendrait plus de temps à expliquer à un autre ce qu'on veut, plutôt que de le faire nous-mêmes. Du moins, c'est l'argument généralement apporté. Il est d'ailleurs très discutable (...)

Cependant, dans le domaine commercial (implicitement administratif) cet argument, valable ou non, ne tient plus. Il est requis de toute façon de documenter son travail, d'expliquer aux autres ce qu'on fait.

Il y a une philosophie toute différente à la base : les programmes scientifiques travaillent généralement sous la supervision exclusive de leur auteur, Les programmes commerciaux d'un autre côté s'intègrent généralement dans le programme quotidien, hebdomadaire (ou autre) du centre de calcul et continuent donc à opérer sous la supervision d'autres personnes.

En tenant compte du fait que la main d'oeuvre en informatique est assez "mobile" surtout dans le domaine de la programmation, on peut assez facilement deviner qu'un très fort pourcentage des pro-

grammes exécutés dans un centre de calcul ont été écrits par des personnes présentement occupées ailleurs.

Qu'un problème se présente, qu'une modification soit requise, que va-t-on faire? Ceux qui ont déjà eu l'opportunité d'essayer de comprendre la logique d'un programme à travers les 1000 ou 2000 énoncés d'un programme sont à la même de vous dire que le langage de la programmation (quel qu'il soit, même le cobol) n'est qu'une partie de ce qui est requis pour expliquer l'ensemble.

Il faut donc d'autres éléments de communication, homme-machine. L'élément idéal est évidemment l'auteur du programme qui en une heure peut tout vous expliquer. Une telle attitude est équivalente à un suicide collectif car là, une compagnie accepterait de laisser les destinées de son département d'informatique entre les mains de quelques personnes qui pourraient se sentir (non sans raison d'ailleurs) indispensables avec les conséquences qui peuvent s'en suivre...

Une fois bien établie cette nécessité de communication en dehors du langage de programmation, on peut se demander quelle forme elle doit prendre. La description du travail d'analyste nous permettra de répondre à cette question.

Avant d'en arriver là qu'il me soit cependant permis de mentionner qu'on peut être très bon analyste sans être programmeur ou l'inverse. L'un cependant n'exclut pas l'autre, pas plus que l'aptitude au calcul en soi n'empêche quelqu'un d'être un bon mathématicien mais ce n'est pas un critère.

Donc comme règle de base on devrait dissocier les deux termes.

Qu'est-ce qu'un analyste en systèmes?

D'abord qu'est-ce qu'un système? En informatique on pourrait définir un système comme un ensemble d'opérations à effectuer sur un ensemble de données pour obtenir un ensemble de résultats. Le mot "ensemble" revient souvent pour la bonne raison que dans le domaine commercial, l'unité de base employée est le million de caractères. Un ruban magnétique par exemple peut en contenir jusqu'à 15 et il n'est pas rare d'avoir des ensembles de données de 50, 100, 300 millions de caractères. Le mot est donc assez bien justifié.

Le travail d'analyste comporte deux phases bien distinctes: l'analyse et la synthèse.

1 — L'analyse des données et des opérations telles qu'existantes ou telles que proposées.

Par exemple: analyse d'un système de vente: étudier tous les documents utilisés et toutes les opéra-

tions effectuées depuis le moment où un article est commandé jusqu'au moment où il est livré et... payé...

Autre exemple: analyse d'un système de prévision des ventes: étudier toutes les sources de données qui "pourraient être utilisées ainsi que toutes les techniques qui "pourraient" être applicables.

Le second exemple utilisé nous amène dans un domaine très intéressant particulièrement pour les personnes ayant une très bonne formation scientifique. Là, il ne s'agit plus simplement d'étudier mais aussi d'évaluer des données et des opérations à effectuer et la plupart du temps les trouver!

Là on tombe dans un domaine qui s'approche beaucoup de la recherche opérationnelle. Cependant il ne faut pas non plus oublier que les solutions appliquées doivent par contre être aussi économiquement rentables qu'elles peuvent être scientifiquement appropriées à la résolution du problème.

Ce qui, à mon sens définit assez bien le travail d'un ingénieur et explique le fait que de plus en plus de gradués des facultés de sciences appliquées font carrière dans ce domaine.

2 — Parallèlement on étudiera, analysera les résultats à obtenir.

Ici on entre dans la phase la plus sociale, la plus humaine et la plus intéressante du travail. Cette phase relève de la technique d'entrevue, de la psychologie, de la formation scientifique ou administrative... bref de la personnalité toute entière des personnes en cause.

D'un côté l'analyste qui étudie depuis quelque temps les méthodes employées dans un département; de l'autre le chef du département qui voudrait bien avoir une partie du travail de routine de son département fait par une machine (une étude faite précédemment par un autre analyste lui ayant révélé que ce serait économiquement rentable).

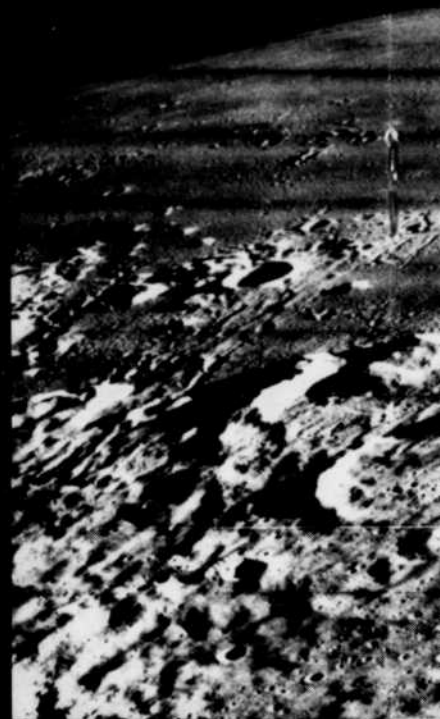
D'un côté un homme qui ne connaît pas à fond tous les rouages de ce département; de l'autre, une personne qui ne connaît rien ou peu de choses des calculatrices électroniques, de leurs possibilités et de leurs limitations, mais qui veut en avoir pour son argent!

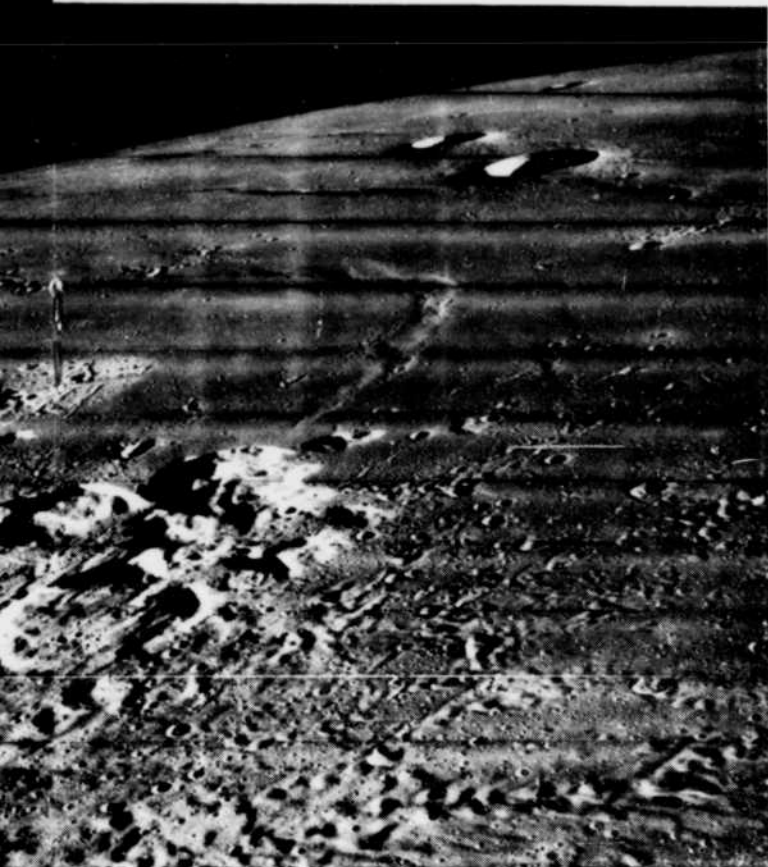
Je vous laisse le soin d'imaginer tout ce qui peut se produire. (...) La solution la plus bête (excusez le mot) consiste à se dire que les machines peuvent se plier à toutes les exigences et par conséquent acquiescer à toutes les demandes. Il est de beaucoup préférable cependant d'essayer de convaincre les personnes en cause qu'un "petit" changement ici et là aiderait la cause de tout le monde.

(suite à la page 20)

**Aimeriez-vous
vivre**

sur la lune?





Là-haut vous pourriez accomplir facilement des tours de force, comme lever d'une seule main les anciens et pesants tuyaux de canalisation. Mais restez donc sur terre...vous pouvez avoir la même sensation avec les tuyaux Transite.

Ce serait merveilleux si les tuyaux métalliques étaient des poids-plumes. On pourrait en transporter davantage par camion et les installer sans équipement mécanique. On économiserait des fortunes!

Ce n'est pas rêver la lune. Ces tuyaux existent bel et bien, ici, sur terre: les tuyaux Transite. Ils donnent un meilleur rendement que le métal et ils sont plus légers.

Pourquoi tant insister sur les tuyaux en métal? Ils sont difficiles à manipuler, sensibles à la corrosion, sujets aux fuites, à la tuberculation et au vieillissement rapide.

Les tuyaux Transite sont bien différents.

Johns-Manville combine l'amiante, le ciment et la silice pour fabriquer des tuyaux Transite pratiquement indestructibles. Ils sont plus durables que les tuyaux en métal, plus robustes que les tuyaux en béton, et ils résistent à tout, des acides aux tremblements de terre.

Des poids-plumes d'une résistance exceptionnelle, voilà les Transite.

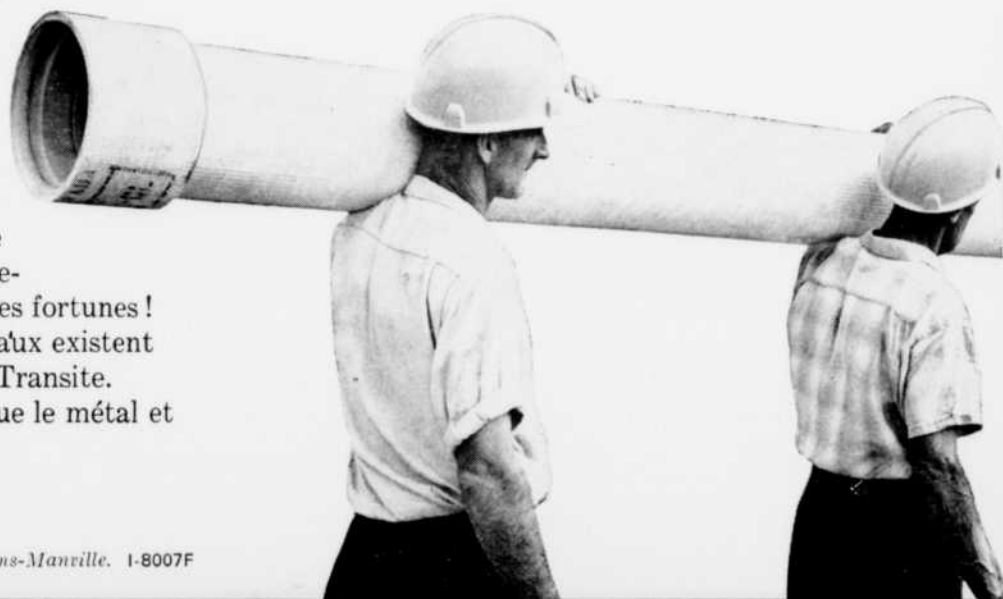
Les tuyaux Transite permettent de transporter des charges plus importantes la plupart du temps. Ils s'installent sans l'aide d'équipement mécanique. De plus, la pose en est facile. Les raccords Ring-Tite, exclusifs à J-M, se bloquent en place automatiquement. Même les ouvriers inexpérimentés apprennent rapidement à poser des canalisations étanches, à l'épreuve des fuites.

De plus, les tuyaux Transite ne peuvent ni se corroder à l'extérieur ni s'obstruer. Ils conservent leur jeunesse, indéfiniment. Ils réduisent donc les frais d'inspection et d'entretien.

Il n'est pas nécessaire d'être astronaute pour devenir célèbre. Ici, il suffit d'adopter les tuyaux Transite pour le service d'eau et le réseau d'égout de votre ville. Johns-Manville vous aidera à accomplir des prouesses.



Johns-Manville



UN QUATRIÈME MÉTIER... (suite de la page 17)

En effet le transfert d'un procédé, des méthodes manuelles au processus électronique est souvent l'occasion rêvée d'y incorporer des changements qui n'auraient pu y être autrement.

C'est la phase la plus administrative du travail. La profession d'analyste est d'ailleurs une des rares professions où une personne peut avoir une influence d'un type administratif sans en avoir les titres.

3 — Jusqu'à date la calculatrice n'est intervenue qu'implicitement comme ligne de conduite dans la définition du problème.

Une fois l'ensemble des données, rapports et opérations définis, on entreprend une dissection jusqu'au niveau le plus élémentaire de la logique (oui ou non).

Le tout bien disséqué, on en refait une synthèse complète en fonction de l'équipement employé. (Mais indépendante de tout langage de programmation).

Ce qu'il est important de remarquer ici c'est que les données de base du processus manuel et du processus électronique sont les mêmes une fois ramenées au niveau élémentaire.

La seule chose qui différencie le produit fini, une fois la synthèse faite, c'est la ligne de conduite qu'on se fixe : l'homme dans un cas, la machine dans l'autre. Le langage employé pour ce faire est donc immatériel. Par conséquent on choisira le langage qui nous assure le plus haut niveau de communication possible afin de pouvoir expliquer le tout du mieux possible. On exclut donc du même coup tout langage artificiel, synthétique, ou autre parce qu'ils n'ont pas ce niveau de communication requis.

Cette synthèse prendra la forme d'un rapport écrit dans la langue de tout le monde. Ce rapport contiendra les spécifications des programmes requis, les descriptions des filières de données utilisées et le diagramme d'écoulement du système (System flow chart) ordonnant le tout.

Le tout est alors envoyé aux programmeurs qui traduiront ces spécifications dans un langage accepté par la calculatrice.

Il est fort possible que le programmeur emploie d'abord un langage synthétique puis traduise ce dernier en langage machine plutôt que de passer directement des spécifications au langage machine. Ceci est définitivement de nature à simplifier la traduction. Cependant on ne devrait jamais confondre cette aide apportée à la traduction du problème avec la définition elle-même de ce problème. Et l'essence même de la communication Homme-Machine est cette définition des problèmes fait par un HOMME en fonction d'une machine. Une fois le problème défini, le tout est ramené à un problème de traduction.

Il est vrai que la traduction implique encore communication mais il ne faut pas oublier maintenant qu'il n'y a plus de problème de niveau. La traduction se fait d'un rapport qui a été conçu en fonction d'une machine mais écrit dans une langue courante vers une langue directement machine. Le problème de communication homme-machine à deux niveaux différents a donc été ramené à un problème de communication à un niveau, machine-machine pour la phase programmation (communication à un niveau = traduction).

4 — Cette phase complétée, le tout reviendra encore dans les mains de l'analyste pour les vérifications finales et la mise en marche définitive du système. Après cela, le tout tombe sous la responsabilité exclusive du centre de calcul et l'analyste s'en va vers de nouveaux horizons. Son concours n'est plus requis : le rapport du système est suffisant en lui-même pour expliquer à quiconque la ou les fonctions détaillées du système et de ses parties constituantes.

Commentaires additionnels

Le tout est expliqué sommairement ici d'un point de vue strictement statique. Il est bien évident qu'un tel système n'existe qu'en théorie. Tous les systèmes en effet sont continuellement modifiés, améliorés pour répondre aux nouveaux besoins. Ce qui rend la nécessité de la communication homme-machine via l'analyste d'autant plus importante.

L'ingénieur et l'analyste

L'aspect économique du problème n'a été qu'effleuré au cours de cet article. Il est bien évident cependant que dans l'industrie le plus beau système en soi, même un chef-d'oeuvre d'imagination, de science, d'administration et de logique ne verra jamais le jour s'il n'est pas rentable.

Alors considérant les points suivants : méthodes scientifiques, problèmes économiques, analyse, synthèse... l'analyste de systèmes commerciaux ne serait-il pas l'ingénieur de l'informatique appliquée tout comme le programmeur en serait le technicien ?

Deux ans d'expérience dans le domaine m'ont amené à répondre oui à la question. Ce qui implique donc qu'il y a maintenant un quatrième métier en informatique. Et que les gens remplissant cette fonction s'appellent analystes en systèmes ou ingénieurs en informatique appliquée n'est qu'un jeu de mots ne changeant rien à l'essence de la profession.

Bibliographie

- (1) L'INGENIEUR, Janvier 1969
- (2) Traduction littérale de l'anglais "SYSTEMS ANALYST"
- (3) Domaine des applications commerciales des calculatrices

Spécialité Canadian Vickers:

La commande peut porter sur 369 wagons de métro ou sur des boucliers terminaux pesant chacun 250 tonnes, pour la calandre d'une centrale nucléaire. Ou encore, il s'agira de construire un cargo pour le transport de containers, ou une flottille de chalutiers pour l'Atlantique.

De grosses commandes, direz-vous. Oui, et typiques de celles qu'entreprend Vickers. Mais il y en a aussi de petites. A vrai dire, le groupe Vickers se charge, ici au Canada, des commandes de toute importance exigeant les plus hautes qualités de conception et de fabrication.

Et dans l'exécution de chacune d'elles, Vickers inclut un élément spécial qui ne figure pas dans les plans mais qui ressort dans le produit fini: la confiance.

Aucun des travaux effectués par Canadian Vickers ne fait exception à la règle. L'utilisateur pourra avoir une confiance totale dans la perfection de la conception et de la réalisation, comme dans la supériorité du rendement.

Si vous recherchez un produit fini qui inspire totalement confiance, parlez-en à Vickers. La confiance, c'est aussi une spécialité de Canadian Vickers.

la confiance

Canadian Vickers Limited,
4970 est, rue Notre-Dame, Montréal (P.Q.)

Compagnies associées:
Vickers Krebs Limited
Newfoundland Marine Works, Ltd.

CANADIAN
 **VICKERS**
LIMITED

Sur une méthode d'évaluation du débit des puits captant dans une formation rocheuse fissurée

par C. MITCI, ing.

Contrairement aux puits captant dans une nappe aquifère continue remplissant les interstices d'une formation détritique telle que sable, gravier, etc., et dont le débit peut être déterminé par des essais directs de pompage ou évalué par des formules classiques, le débit des puits creusés dans une formation fissurée ne se prête point à de tels modes d'évaluation rationnels à cause du caractère essentiellement discontinu et non-homogène des fissures.

Cet article traite d'une tentative empirique d'approche qui fut utilisée dans certaines régions des Etats-Unis où le captage dans les massifs fissurés constitue le principal moyen d'alimentation en eau.⁽¹⁾

Classification des roches au point de vue hydrologique

L'emmagasinage, l'écoulement et le comportement en général de l'eau souterraine dans les massifs rocheux dépendent de la grandeur, du nombre, de la forme et de la distribution des fissures que ces massifs comportent.

Les formations rocheuses peuvent être classées en deux catégories :

- a) Formations à fissures fines : elles comprennent les roches ignées et métamorphiques telles que granite, basalte, quartzite, gneis, porphyre, schiste, ardoise, etc.
- b) Formations rocheuses à fissures larges ou cavernes : elles comprennent les roches sédimentaires telles que calcaire, craie, dolomie, gypse, etc.



Monsieur Constantin Mitci reçut son diplôme d'ingénieur civil de l'Université Technique d'Istanbul en 1949, ainsi qu'une maîtrise et un équivalent de doctorat en génie sanitaire et en hydraulique. Professeur à la même université et à l'Institut d'Hydrogéologie de l'UNESCO en Turquie pendant 9 ans, il vint s'établir au Québec où il s'occupa d'importants projets de génie. Monsieur Mitci remplit présentement les fonctions d'ingénieur de projet au bureau d'études Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc. ingénieurs-conseil à Montréal.

Les interstices qui nous intéressent au point de vue hydraulique sont les interstices qualifiés de "secondaires" qui se sont produits après la formation de la roche, par opposition aux interstices "originaux" qui, dans le cas des roches ignées, sont formés durant le processus de refroidissement et qui en général occupent l'espace libre entre les éléments constitutifs originaux de la formation rocheuse.

Les interstices secondaires comprennent les joints, les fissures ou cassures et les cavernes. Ils se rencontrent le plus souvent dans les roches denses et solides dans lesquelles ils peuvent d'ailleurs constituer le seul type de vides.

Les joints peuvent être étroits ou larges, peu profonds ou profonds. Les systèmes de joints sont généralement orientés de façon qu'ils se rencontrent et divisent le massif en blocs, assurant ainsi une intercommunication.

La déformation des roches denses peut résulter en des cassures étendues ou zone de faille qui peuvent agir comme de vrais réservoirs d'emmagasinage d'eau. Les plans de joints sont en général lisses et plats.

Les joints sont généralement larges à la surface et se rétrécissent avec la profondeur. Leur nombre aussi décroît avec la profondeur. Ces deux faits créent dans le cas de roches denses des conditions très peu favorables à la formation d'aquifères à des profondeurs dépassant quelques centaines de pieds, bien que des joints normaux à la surface du roc puissent souvent atteindre plusieurs centaines de pieds.

Les cavernes — ou "canaux de solution" — sont principalement causées par l'action de l'eau qui pénètre dans les interstices déjà existants. Elles sont de deux sortes : celles qui résultent de la décomposition chimique du matériau constituant et de l'entraînement des produits solubles et celles qui résultent de la solution directe et l'entraînement de la roche soluble elle-même. Les matériaux solubles peuvent, dans certains cas, être ceux mêmes qui avaient originalement consolidé les éléments rocheux. C'est le cas des conglomérats où les interstices résultant de l'action chimique

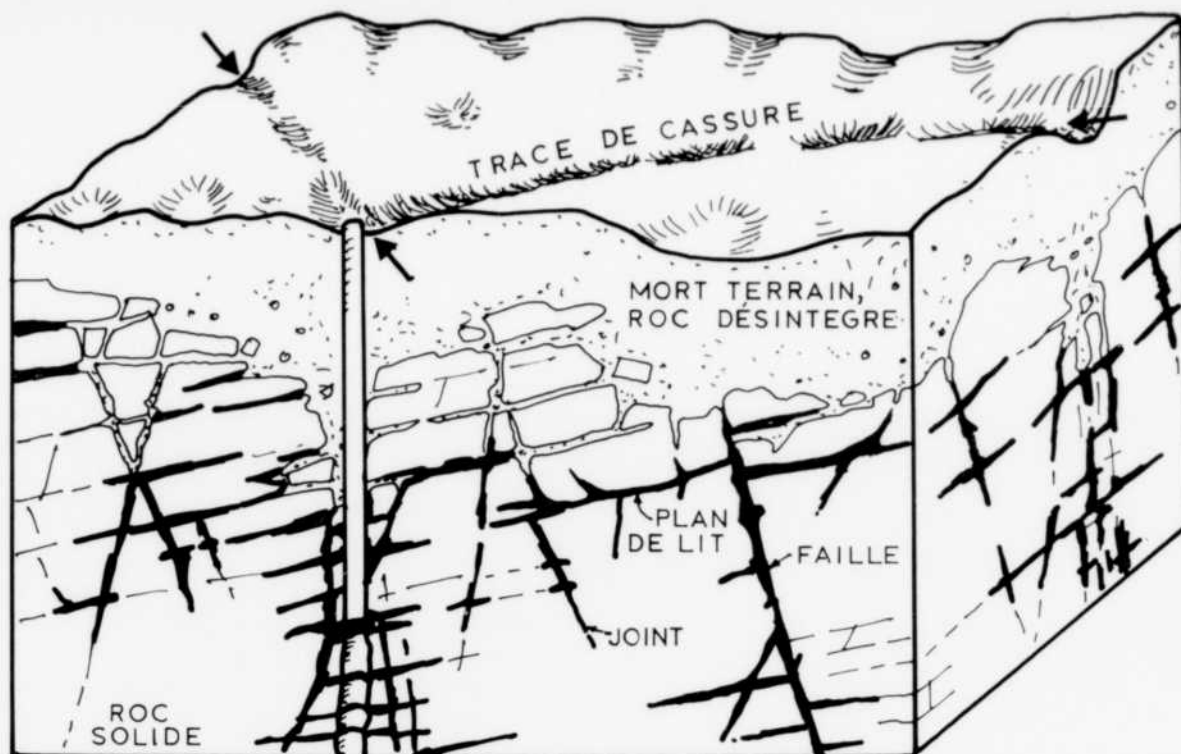


FIGURE 1a
Diagramme-bloc des zones de cassure et des canaux de solution
en relation avec les traces de cassure en surface.

sont en général petits et semblables à ceux qui existaient avant la consolidation.

Les interstices qui résultent de la solution du matériau constituant, comme ceux rencontrés dans certaines pierres calcaires, peuvent parfois se développer en de vastes cavernes.

La désintégration par l'action des agents atmosphériques de certaines roches ignées ou métamorphiques produit des matières argileuses qui peuvent retenir et parfois même transmettre l'eau souterraine.

La désintégration le long des zones de faille ou de cisaillement peut par ailleurs atteindre des profondeurs considérables.

Dans le cas de pierres calcaires et de dolomies, des traces de cassures en surface indiquent souvent des zones souterraines désintégrées ou comprenant des canaux de solution, tandis que des dépressions superficielles peu profondes indiquent plusieurs fois des cavités dans le massif rocheux sous-jacent remplies fréquemment de débris de roc désintégré. (Fig. 1a).

Si l'on fait une tentative de classification des différentes roches fissurées, on peut dire qu'en général les formations de basalte, lave, andésite, dacite et quartzite, à l'exception de rhyolite et de formations très denses et massives, constituent fréquemment un bon aquifère comportant de nombreux "niveaux aquifères". *

Les schistes et ardoises sont relativement imperméables, bien qu'ils puissent parfois transmettre de l'eau le long de joints ou fissures, tandis que les as-

sises de grès peuvent être très perméables si le degré de remplissage des pores du sable par des matériaux de cimentation n'est pas très élevé. Dans le dernier cas, on se trouve encore en présence de "niveaux aquifères".

Il en va autrement des terrains à faille, comme dans certaines dolomies, où se développe un système de niveaux aquifères plus ou moins larges, plus ou moins espacés et reliés entre eux, le cas échéant, par des cassures d'allure quelconque. Le plan d'eau y témoigne parfois des dénivellations notables entre crevasses rapprochées dont les intercommunications, lorsqu'elles existent, se trouvent inégalement assurées. Ceci explique la différence de débit qu'on observe souvent entre deux ouvrages de captage voisins.

Les conglomérats sont en général imperméables, tandis qu'au sein de puissantes assises calcaires, des niveaux aquifères se localisent d'habitude dans les zones où la roche relativement tendre a été délitée sous l'effet de plissement ou de cassures géologiques, le plus souvent, semble-t-il, suivant des anticlinaux, mais parfois aussi le long de failles intermédiaires voire de synclinaux. Il suffira par conséquent de faibles écarts en direction ou en profondeur pour manquer la rencontre des portions privilégiées hydrologiquement.

Ajoutons, pour conclure ce paragraphe, que selon les données topographiques, géologiques et climatiques de la région intéressée, les formations rocheuses fissurées s'alimentent soit par les apports atmosphériques provenant des précipitations si elles comportent des zones d'affleurement en surface, soit par des cours d'eau superficiels ou autres gisements aquifères voisins au moyen d'intercommunications existantes, toute l'alimentation étant plutôt localisée dans le pourtour immédiat du massif en considération.

* Dénomination consacrée aux gisements de terrain fissurés par opposition au terme "nappe" réservé aux gisements aquifères des terrains perméables en petit.

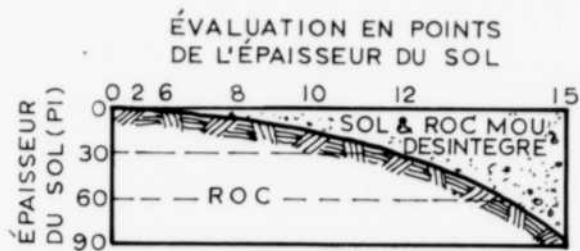


FIGURE 1
Evaluation en points du mort-terrain

TABEAU I

Nombre de points à attribuer au site	Topographie du site
0	Sommet d'une arête escarpée
2	Pente raide sur haute terre
4	Terre haute arrondie
5	Milieu d'une pente raide
7	Pente douce sur haute terre
8	Plateau étendu et élevé
9	Partie inf. d'une pente sur haute terre
12	Talweg d'une vallée
15	Ravin dans un bassin de captage étroit
18	Ravin dans un bassin de captage large

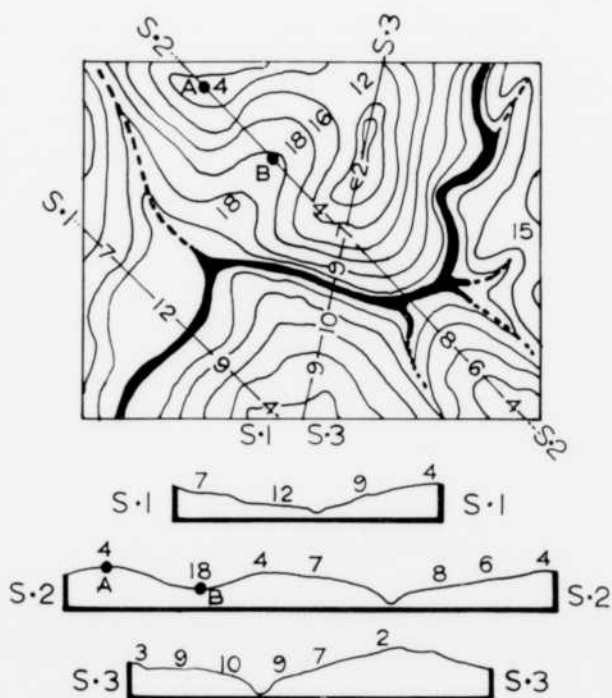


FIGURE 2
Plan topographique et profils à travers de la surface du sol montrant l'évaluation en points des différents sites.

Évaluation des sites de captage

Le débit des puits creusés dans les formations rocheuses fissurées varie considérablement, même dans un rayon très restreint, de façon que l'évaluation du débit d'un puits projeté soit difficile à faire. Ce fait a souvent causé en pratique des pénuries d'eau, des coûts de construction et d'opération excessifs et d'autres inconvénients. Ainsi, à l'absence de bases de calcul rationnelles, la meilleure approche semble être celle qui consiste à établir le pourcentage de chance qu'on a d'obtenir un certain débit d'un puits projeté, sous des conditions variées.

Les facteurs qui affectent le débit d'un puits sont nombreux et variés comme il a été exposé au paragraphe précédent. Mais on peut toujours simplifier le problème en utilisant comme indice d'évaluation d'un site deux facteurs représentatifs : sa topographie et l'épaisseur du sol au-dessus du roc ou mort-terrain.

Ce mode d'évaluation est basé sur les observations suivantes : des puits d'un rendement satisfaisant se rencontrent souvent à des places où des couches épaisses de terrain couvrent de basses régions topographiques tandis que des puits à faible débit sont souvent situés à des endroits où des couches minces de terrain couvrent des régions topographiquement élevées. La comparaison des conditions des différents sites, tant au point de vue topographie qu'au point de vue mort-terrain, permet leur classement relatif.

Le procédé consiste à procéder à un numérotage ou une évaluation en points de chaque site suivant ces deux facteurs, en utilisant les chiffres du tableau I et de la figure 1 respectivement. Le terme "sol", dont il est question ici, inclut les terrains ordinaires ainsi que les roches molles ou désintégrées, en d'autres termes, tout ce qui entre dans la zone qualifiée en hydrologie "d'aération".

Ainsi, si l'on considère le plan topographique de la figure 2 et les sections à travers où les chiffres du tableau I ont été appliqués, les sites topographiques des points A et B peuvent être représentés respectivement par 4 et 18 points. Assumant que les points correspondant à l'épaisseur du sol sont 6 et 12 (fig. 1), les deux points peuvent être affectés d'un nombre total de 10 et 30 points.

Le tableau II montre qu'un puits creusé en A aurait un débit moyen de 6 gpm et une probabilité de 65% pour donner un débit de 3 gpm et une probabilité de 40% seulement pour fournir un débit de 10 gpm. Pour un puits creusé en B, le débit moyen serait de 50 gpm, avec une valeur de 25 gpm située à 73% dans l'échelle de probabilités.

La figure 3 est l'expression graphique du tableau II où les chiffres sont basés sur une profondeur

TABLEAU II

Nombre total de points du site	Débit moyen (gpm)	Pourcentage de chances pour un puits de fournir un débit minimum de :				
		3 gpm	10 gpm	25 gpm	50 gpm	75 gpm
5	2	48	18	6	2	—
10	6	65	40	15	5	—
15	14	83	54	33	16	—
20	26	89	70	52	27	20
25	39	93	80	62	43	32
30	50	96	87	73	56	47

maximum de forage de 300 pieds ou un rabattement maximum de la nappe de 200 pieds, en excluant toute interférence entre puits voisins.

L'évaluation d'un site au point de vue mort-terrain s'avère en pratique plus difficile que son évaluation au point de vue topographie. En fait, un observateur attentif pourra toujours déceler les valeurs limites de la figure 1 concernant le mort-terrain, mais il sera embarrassé de choisir les valeurs intermédiaires. Dans le cas de doute, il serait prudent de ne point utiliser des valeurs supérieures à 10 et de se rappeler que des fragments de roc isolés, tels que veines de quartz, à la surface du sol, ne doivent pas être considérés dans le numérotage comme roc authentique.

Il a été observé que les puits situés sur des flancs concaves sont plus productifs que ceux sur pentes convexes ou rectilignes. Les flancs larges et légèrement concaves près d'un col sur terres hautes à ondulations douces constituent de bons sites pour des puits à

grand débit. Les vallées en V à pente raide ne constituent pas en général des sites favorables et doivent être évitées surtout si le drainage de surface autour du périmètre du puits est tel qu'une contamination est à craindre.

Débit d'un puits

Le débit d'un puits est défini comme sa capacité de fournir de l'eau. Il faut cependant introduire dans cette définition générale la notion de l'"état d'équilibre" qui correspond au maximum de prélèvement compatible avec la possibilité d'alimentation de la nappe. En effet, plus la dépression H de la nappe (voir fig. 4) est accentuée, plus le débit est grand. Mais la capacité relative du puits n'est pas directement proportionnelle au rabattement — comme le montre la courbe de la figure 4 qui illustre un cas représentatif — le gros pourcentage du débit limite étant atteint avant qu'un pourcentage élevé du rabattement soit utilisé. Dans ces conditions, si l'apport d'eau, quelle que soit son origine, est moins que le débit tiré du puits, un prélèvement prolongé aurait pour effet d'abaisser le niveau jusqu'à l'épuisement total de la nappe. C'est ainsi que dans les essais de pompage, la valeur limite du débit est déterminée lorsque le niveau de la nappe à l'intérieur du puits se stabilise.

Il y a donc toujours lieu de se rappeler que si le débit prélevé excède les possibilités locales d'alimentation, une modération du prélèvement s'impose. Ce qui montre qu'il n'est pas en général économique d'abaisser la nappe jusqu'au niveau du fond du puits, excepté dans certains cas exceptionnels où la capacité d'emmagasinage du puits est réellement requise.

D'autres considérations d'ordre général s'imposent en outre à l'exploitation de tout captage. Si cette exploitation n'est pas conduite avec prudence de manière que le niveau de la nappe oscille autour d'un état d'équilibre, en d'autres termes, si la dénivellation due au captage venait à s'accuser dans une mesure

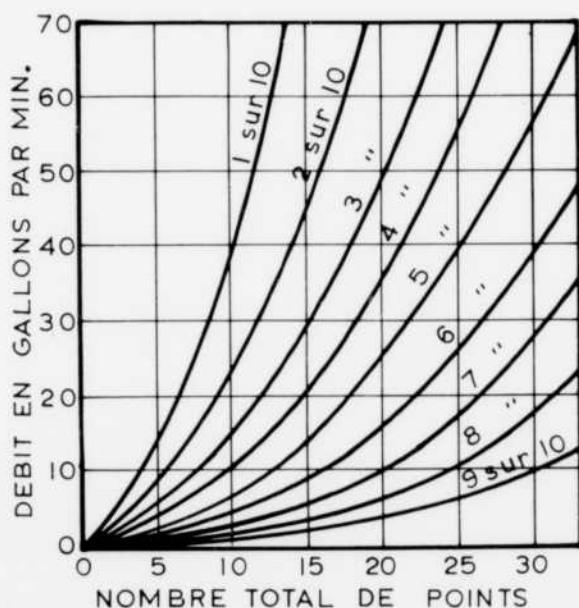


FIGURE 3

Probabilité d'obtenir un certain débit d'un puits creusé à des sites affectés d'un nombre de points variés.

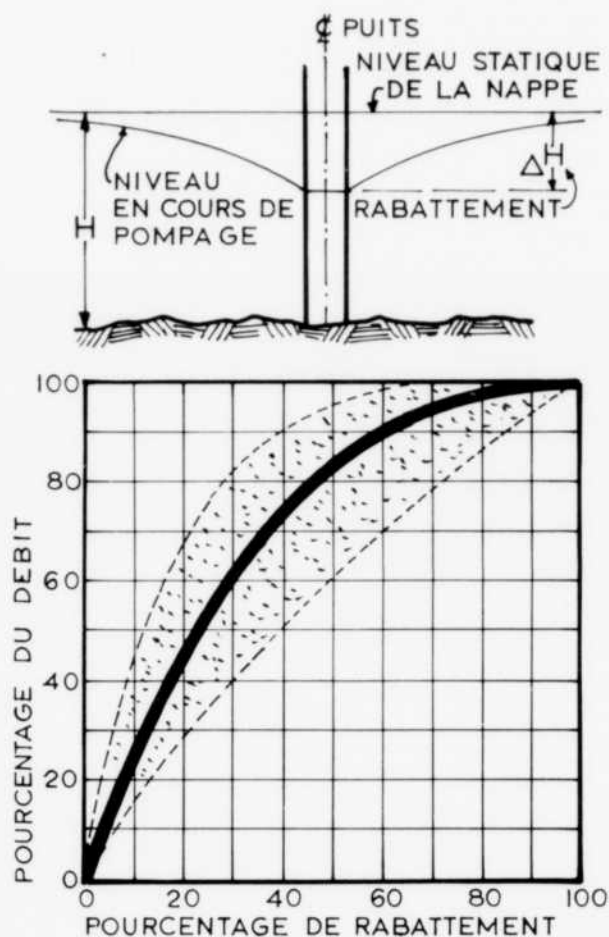


FIGURE 4
Relation entre le rabattement de la nappe
et le débit du puits.

excessive, pendant un certain laps de temps, voire à se développer en étendue par suite d'une insuffisance prolongée des apports au regard des prélèvements, il pourrait en résulter, le cas échéant, des intrusions d'eaux polluées provenant de zones extérieures au périmètre de protection de la nappe, des conditions fâcheuses pour la culture locale, interférence avec d'autres ouvrages captants du voisinage, et d'autres inconvénients.

Dans tout ce qui précède, on a considéré une nappe aquifère continue, en admettant que les principes généraux s'appliquent aussi, dans une certaine analogie, aux "niveaux aquifères" des terrains fissurés, surtout si un système d'intercommunications y est suffisamment développé. En réalité, à cause de la distribution erratique des fissures et leurs dimensions variées, le cône de dépression autour d'un puits n'est pas uniforme, comme le veut la figure 4.

Profondeur des puits

Il est difficile de déterminer la profondeur nécessaire pour chaque puits individuel creusé dans un massif fissuré. Mais si l'on considère que les fissures diminuent en nombre et en dimension avec la pro-

fondeur, on peut en conclure que le forage d'un puits au-delà de quelques centaines de pieds ne s'avère point économique. Ainsi, dans la région particulière où le présent procédé a été étudié, le pourcentage de puits qui ont atteint leur capacité maximum suivant la profondeur de forage s'établit comme il suit :

Profondeur (pi.) :

2)75 2)100 2)150 2)200 2)300 2)400

% de puits :

25 30 50 70 85 93

Ajoutons que la nappe ou niveaux aquifères qui forment la surface supérieure du réservoir d'eau souterrain sont sujets à des fluctuations continues et reflètent les changements dans le storage souterrain dus, soit à des activités humaines comme l'exploitation d'ouvrages captants, soit à des phénomènes naturels comme infiltration de la surface du sol, infiltration vers des cours d'eau superficiels ou des cours d'eau vers la nappe, évaporation, transpiration, etc.

Dans les formations fissurées, on peut souvent observer que la nappe aquifère comporte des ondulations plus ou moins parallèles à la topographie de la surface du sol mais moins accentuées.

Conclusion

Ce procédé empirique permet d'évaluer approximativement la capacité d'un puits dans le cas d'une région limitée en étendue et qui comporte une nappe fermée.

Son application est basée sur des observations locales concernant la topographie du terrain et la profondeur du roc, elle-même révélée par des affleurements en surface, des forages ou excavations antérieurs effectués dans la région ou autres données de cette nature.

Ce procédé constitue une méthode d'approche qui, sans être assez rationnelle pour être appliquée à de grands bassins ou à des formations de nature très complexe, peut pourtant se révéler utile dans des cas isolés de communautés rurales, en éliminant les dépenses onéreuses de recherches hydrogéologiques complètes qui, dans pareilles circonstances, ne sont justifiées ni par les moyens de financement souvent disponibles ni par l'ampleur du projet.

Bibliographie

1. "Ground Water of the Piedmont and Blue Ridge Provinces in the Southeastern States". U.S. Geological Survey Circular 538.
2. "Waste Water Renovation and Conservation". The Pennsylvania State University Studies No. 23.
3. "Hydrology Handbook". ASCE-Manual of Engineering Practice No. 28. ■

LE GROUPE REFROIDISSEUR DE SAUMURE PCX

est maintenant utilisé pour les patinoires

La saumure est refroidie à 17°F. à l'arène St-Georges de St-Georges de Beauce, Québec, pour donner et maintenir une surface totale de glace de 16,150 pieds carrés. Des compresseurs à mouvement alternatif ont été utilisés presque exclusivement dans de telles installations par le passé. Mais cette fois, et pour de bonnes raisons, on a choisi l'appareil PCX avec son compresseur débit helico-axial.

Une efficacité de 95% même à charge réduite à 10% ainsi qu'un maximum de stabilité du système sont assurées par



L'avantage de l'appareil PCX sur les autres systèmes pour de nombreuses utilisations est son compresseur à débit helico-axial Dunham Bush.

l'action unique du compresseur à débit helico-axial Dunham-Bush de l'appareil PCX lorsque fonctionnant à faible charge est particulièrement utile au cours des mois d'hiver alors que le refroidissement est assisté de la température atmosphérique.

Commande entièrement automatique. Le maximum d'efficacité est maintenu, grâce au réglage automatique de l'appareil PCX selon le programme incorporé à son centre de commandes.

Le fonctionnement de l'appareil PCX est silencieux et exempt de vibration, grâce au mouvement rotatif doux du compresseur à circulation débit helico-axial Dunham-Bush et à son boîtier semi-hermétique insonorisé de moteur et de séparateur d'huile. Le bruit provenant de la vibration mécanique est très minime.

Le PCX est un appareil unique équilibré; il est expédié entièrement assemblé et éprouvé. Les coûts d'installation ne



comportent que le raccord des tuyaux et des câbles.

Vous réalisez une économie d'espace de plus de 50% par comparaison aux systèmes concurrents.

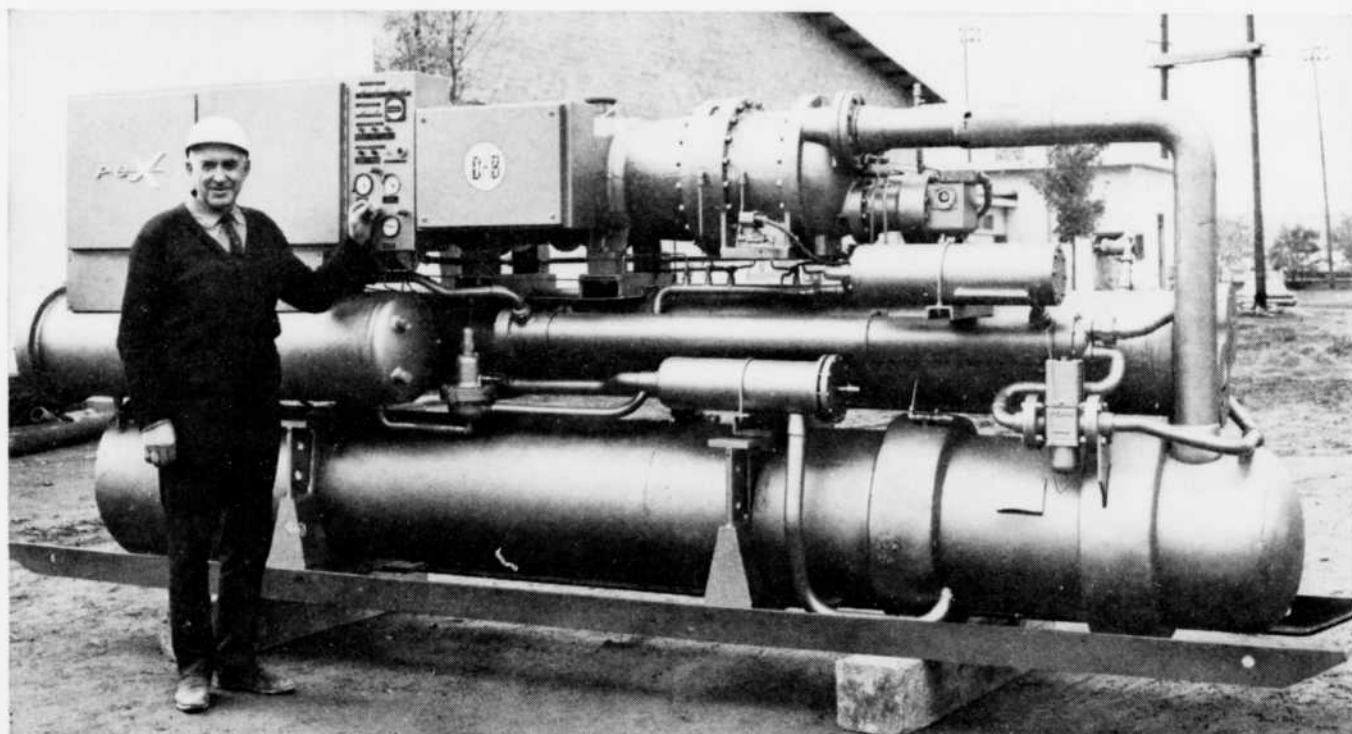
Fonctionnement presque sans entretien de l'appareil PCX. Le compresseur à débit helico-axial Dunham-Bush de l'appareil PCX a peu de pièces mobiles et, grâce à sa douce action rotative, il est très résistant à l'usure et offre un fonctionnement sans ennui. Il n'y a pas de vibrations qui puissent entraîner la panne des pièces constituantes.

Pour des renseignements complets sur les appareils compresseurs PCX, téléphonez ou écrivez. Il est fort possible que l'appareil PCX s'avère idéal pour votre installation particulière.

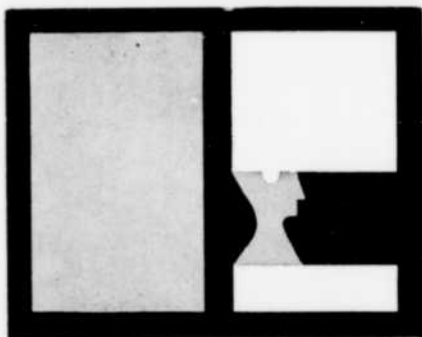


DUNHAM-BUSH (Canada) Limitée

4180 Courtrai Ave., Montréal, Québec



Appareil PCX avant l'installation dans la nouvelle patinoire de St-Georges de Beauce, Québec. L'architecte Paul Voyer et l'entrepreneur Philippeau Refrigeration sont tous deux de St-Georges Est.



CARNET DES INGENIEURS

Correspondants — Régions de Québec : M. Raymond Côté, 547, avenue Royale, Beauport — Région de Sherbrooke : M. Paul-Emile Brunelle, Faculté des Sciences, Université de Sherbrooke — Toutes autres régions : Charles-E. Tourigny, Ecole Polytechnique, C.P. 501, Snowdon, Montréal 248.

Béique, André-J., Poly '64, qui travaillait autrefois pour la Société Générale d'Épuration & d'Assainissement, est maintenant ingénieur sanitaire à la Cie de Génie Foundation Ltée, (FENCO), à Montréal.

Demers, Charles-E., Queen's '41, vice-président de la société Komo Construction Inc., membre du conseil d'administration de la Banque Provinciale du Canada et de plusieurs autres sociétés, vient d'être élu au conseil d'administration de l'Alliance Mutuelle-Vie.

Denis, Marc, Poly '66, qui travaillait autrefois pour la société Francon Ltée, est maintenant en charge du nouveau département de coffrages à la Dominion Bridge Co. Ltd., à Lachine.

Falardeau, Jean-Robert, '68, autrefois ingénieur à la Western Caissons (Québec) Ltée, travaille maintenant pour la société Meloche Inc., où il aura charge des carrières, bétonnières, et "plants" d'asphalte.

Gadoury, André, Poly '63, travaillait depuis son retour de Ford (U.S.A. en 1965, chez Bombardier Ltée, à Valcourt, où il a occupé, entre autres postes, celui de chef-ingénieur de projet du modèle d'auto-neige "Nordic" 1968-69. Il est maintenant chef-ingénieur de Recherches et Développements à la société Featherweight Corporation à Montréal, où il s'occupe des modèles "Alouette" futurs.

Massicotte, Pierre, Poly '68, qui travaillait autrefois pour la Dominion Textile, à Magog, fait maintenant du Génie industriel, à la division ITT Wire and Cable de la société ITT Canada Ltd., à St-Jérôme, Qué.

Painchaud, Michel, Poly '63, qui travaillait auparavant à la division Canadien Celanese de la Chemcell Ltd., à

Drummondville, est maintenant Directeur technique, à la fabrique de la société Yogourt Delisle Ltée, à Boucherville.

NOMINATIONS

Catelli-Five Roses

Monsieur Serge Bergeron a été promu au poste de chef du département de l'Entretien de Catelli-Five Roses, à Montréal. Il était auparavant à l'usine de Laprairie de Catelli-Habitant Limitée. Monsieur Bergeron est un diplômé en Génie chimique de l'Ecole Polytechnique de Montréal en 1965.

Roctest Limitée

M. Denis Marcil, président, Roctest Limitée, annonce la création d'un poste de Directeur des Opérations, accroissant ainsi sa capacité de service dans le domaine de l'instrumentation du comportement des rocs, sols et bétons. La fonction sera remplie par **M. Luc Boyer**, préalablement avec les firmes d'ingénieurs-conseils H. G. Acres & Company Limited, Niagara Falls, et Asselin, Benoit, Boucher, Ducharme, Lapointe, Inc., Montréal. M. Boyer est gradué de Laval en génie géologique, 1957, et a obtenu une maîtrise en géologie de l'ingénieur de Washington University, St-Louis, Mo. en 1960.



Serge Bergeron, ing.



Luc Boyer, ing.



L. C. Béliveau, ing.



Jean Provost, ing.

Le groupe Minier Sullivan

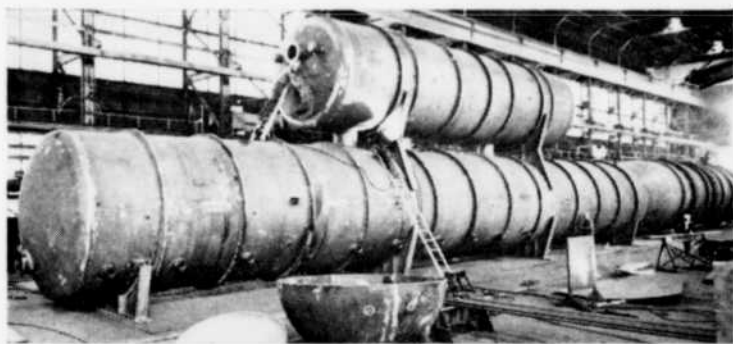
Les conseils d'administration du groupe minier Sullivan annoncent la nomination de **Monsieur Lucien C. Béliveau**, directeur général des compagnies de ce groupe, au poste de vice-président (mines).

M. Béliveau, ingénieur, l'un des administrateurs, également membre du comité exécutif de ce groupe de compagnies, est au service de celles-ci depuis 1942 et possède une vaste expérience dans les opérations minières.

Canadien National

M. Jean Provost, adjoint au vice-président et au directeur général de la Région du Saint-Laurent au Canadien National, a été promu au poste nouvellement créé de directeur administratif de la même région, a annoncé le vice-président M. Jean H. Richer.

M. Provost, qui est diplômé de l'Ecole Polytechnique, est entré au service du CN en 1952 et affecté alors au service de la recherche et du développement. Il a depuis occupé les postes d'ingénieur du transport à Toronto puis à Moncton. Il a été également chef du service de l'analyse pour la région du Saint-Laurent, adjoint au directeur du secteur de Québec, adjoint au vice-président et au directeur général.



Deux de terminées . . . deux à venir!

La compagnie Horton a déjà terminé la fabrication de deux des quatre chaudières à vide, d'une capacité de 6,300,000 livres à l'heure, pour la Canadian Nuclear Power Plant.

En fait, ces chaudières sont fabriquées par Horton Steel Works Limited pour le compte de Chicago Heater Company de Hampstead, New York et sont destinées à la Centrale nucléaire de l'Hydro-Ontario, installées à Pickering, Ont.

Toutes les unités sont "fabriquées à l'usine". Les deux premières chaudières ont été livrées après avoir subi les essais les plus rigoureux à l'usine de Horton à Fort Erié. C'est ainsi qu'elles ont été soumises à des essais hydro-statiques à l'eau froide pendant une heure à une fois et demie la capacité maximum requise. Quant aux chaudières trois et quatre, elles sont en voie d'achèvement.

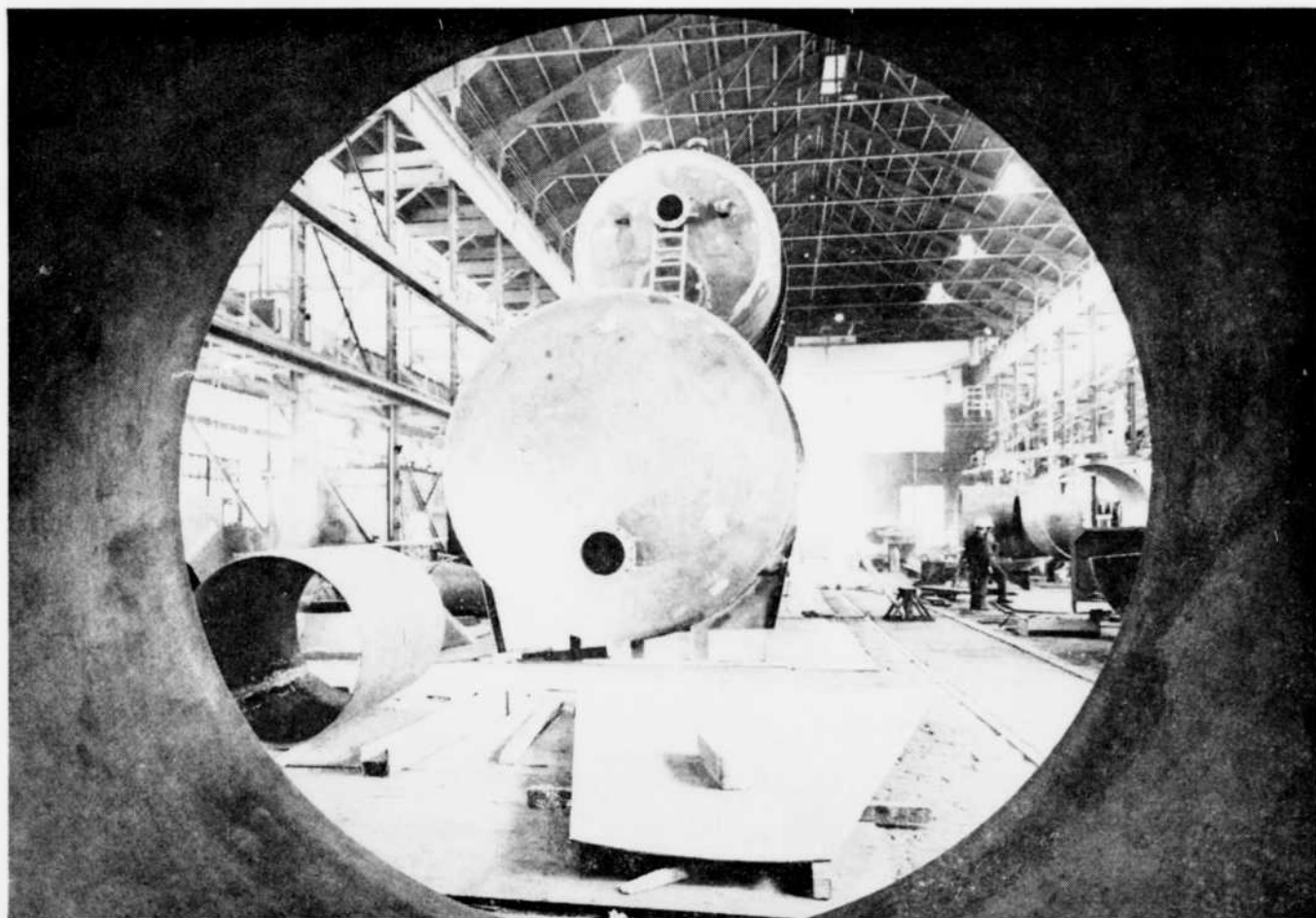
Spécialement équipée pour n'importe quelle sorte de travaux de plaques d'acier et de tôlerie—quel que soit le métal utilisé, Horton sait respecter les normes les plus rigoureuses du dessin ou de la fabrication.

Horton s'occupe de tout, du début des travaux à la livraison. Pour tous vos travaux de plaques d'acier, adressez-vous au bureau le plus près de chez vous.

La dimension même de l'ensemble suffit à démontrer le savoir-faire de Horton. Les plaques d'acier sont $\frac{3}{8}$ de pouce d'épaisseur et chaque chaudière pèse 70 tonnes. La section inférieure mesure 94 pieds de longueur et a un diamètre de 12 pieds tandis que la section supérieure est longue de 46 pieds et 6 pouces et présente un diamètre de 11 pieds.



Bureau: 1255, rue University, Montréal, Qué.
Construction partout au Canada



Offres d'emploi

NOTE: Tous les ingénieurs (Laval, Polytechnique, Sherbrooke, etc.) qui poseront leur candidature à un des postes annoncés ci-après sont priés d'en aviser par écrit le Directeur du Bureau de Placement, Ecole Polytechnique, 2500 Marie-Guyard, Montréal 250, Qué., en mentionnant le numéro de chaque emploi postulé — D'avance un bien cordial merci!

DIVERS

D-3-1 — Ing. vendeur, récent dipl. élect. bilingue. Can. Westinghouse (H. C. Brown, Manager, Utility Sales) Tél.: 631-9471.

D-3-2 — Ing. méc. bilingue, 5 ans exp. tech.-comm., pour rep. en app. vent. & climat., Région Mtl. Cand. par écrit: Carrier (Canada) Ltd. (M. S. Barker) 1310 Greene Ave, Mtl 215, Qué.

D-3-3 — Ing. méc. bilingue, 5 ans exp. tech-comm. pour rep. en app. vent. & climat., Ouest canadien, cand. par écrit en anglais. Distributors Ltd. (W. S. Starr, Prés.) 4201 Brandon St., S.E., Calgary 24, Alta.

D-3-4 — Ing. bilingue intéressé immeubles indust. & comm., (ventes, échanges, location, etc.) — Armand DesRosiers Inc. (C. Lefebvre) Tél.: 845-1144.

D-3-5 — Ing. civil, bilingue, exp. dans const'n, pour vente mat. const'n à Mtl. Job No 900 — Domtar Ltd (E. P. Flegg) Tél.: 874-5537.

D-3-6 — Ing. vendeur, bilingue, pour vente "precision mech. components" utilisés pour équip. avions, machinerie, ch. de fer, etc. à Mtl. Phil. French Sales P. B. French) Tél.: 731-7513.

D-3-7 — Ing. méc. ou chim. int. à fonct. tech., rep. dans équip. ind. pulpe & papier ou pétro-ch., à Mtl — Auto fournie. — Peacock Bros (Geo. Saray) Tél.: 366-5900.

D-3-8 — Ing. projet bilingue pour "procurement" nouv. équip. et entretien "boiler rooms" — Chatham & Prescott, Ont. — Domtar Ltd (E. P. Flegg) 395 ouest, de Maisonneuve, Mtl Tél.: 874-5537.

D-3-9 — Ing. civils pour enseignement: a) Directeur du Génie; b) Chef Dept. G. Civil — Université de Moncton, N.B.

D-3-10 — Ing. méc. ou chim. pour Directeur d'usine, au Liberia - Afrique. Cand. par écrit. — C.I.L. (J. Benoit) C.P. 10, Montréal 101, Qué.

INGÉNIEURS CIVILS

1-3-1(a) — Ing. junior, bilingue, 2 ans exp. pour conception ouvrages béton, construction lourde. Trav. Mtl.

1-3-1(b) — Même que (a), mais pour calc. quant., vérif. plans & devis, estimés des coûts, etc. Voie Maritime du St-Laurent (G. A. LaRue) C.P. 98, Cornwall. Tél.: Mtl: 866-2235.

1-3-2 — Ing. structures, 1 à 3 ans exp. béton, acier. Trav. à Mtl. — Arseneault & Garneau (P. A. Collin) Tél.: 389-5959.

1-3-3 — Ing. municipal, bilingue avec exp. (Cand. par écrit) — Cité Beauharnois (I. Daoust, Sec-trés.) 103 St-Laurent, Beauharnois.

1-3-4 — Ing. sénier, bilingue, 5 ans exp. const. domiciliaire, pour diriger organisation et réalisation grands projets, région Mtl. — Fédération Coop. Habitat Québec (P. Loth, Direct.) Tél.: 834-7660

1-3-5 — Ing. senior, 5 à 10 ans exp. pour calc. quant. et estimés voirie, autoroutes, terrassements, etc. Trav. à Mtl. — Interstate Paving (G. DePaoli) Tél.: 323-3730.

1-3-6 — Ing. Struct. sénior, 3 à 5 ans exp. pour "design" charpentes. — René Martineau, ing.-cons., 6655 Côte des Neiges. Tél.: 374-1550.

1-3-7 — Ing. Surintendant, 10 à 15 ans exp. adm. grands projets trav. publics, pour Churchill Falls. — Miron Ltée (L. Corriveau) Tél.: 376-2020.

1-3-8 — Ing. structures, 2 à 3 ans exp. pour "design" béton et acier. — Jacques Laporte, ing.-cons. Tél.: 658-6367.

1-3-9 — const. 5 ans exp. const. bâtisses pour org. et direction équipes finition planchers (ciment, plastique, etc.) — Duron (Que) Ltd. (G. MacHutchin) Tél.: 748-7983.

1-3-10 — Ing. senior, 2 à 5 ans exp. trav. mun. et voirie pour calc. quant. et prép. soumissions. — Francon Ltée (R. Colette) Tél.: 722-2511.

INGÉNIEURS INDUSTRIELS

2(i)-3-1 — Ing. indust. spéc. en méc., 3 à 5 ans exp. dans indust. pour trav. en coll. avec Direct. Prod. et Cons. Tech., se rapporte au Direct. gén. Travail en Gaspésie. — Pêcheurs Unis (G. Bernier, Dir. gén.) 787 Marché Central, Mtl. Tél.: 381-8511.

INGÉNIEURS MÉCANICIENS

2-3-1 — Ing. junior, bilingue, 1 ou 2 ans exp., pour "design" et surv. mécanique des bâtiments, à Mtl. — Côté, Leclair, Langlois, ing.-cons. (Mac Standish) Tél.: 878-3791.

2-3-2 — Ing. 3 ans exp. "design" méc. des bâtiments ind. et comm., à Mtl. — M. Legault ou Y. Veilleux, ing.-cons. Tél.: 482-7684.

2-3-3 — Ing. 4 à 5 ans exp. en méc. des bâtiments pour diriger dept. méc. dans b. d'études, à Mtl. — G. Galipeau, ing.-cons. Tél.: 645-6654.

2168 Est, Mont-Royal
MONTRÉAL 178

523-5621
523-5990

LEFRANÇOIS — LAFLAMME — GAUTHIER

INGÉNIEURS-CONSEILS

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ

J.-G. LEFRANÇOIS
Poly. '36

M. LAFLAMME
Poly. '36

R. GAUTHIER
Poly. '48

MONTI, LAVOIE, NADON

Ingénieurs-conseils

Génie civil, mécanique et industriel
Pâtes et papiers

1253 MCGILL COLLEGE, MONTRÉAL 110 — 878-9543

2-3-4 — Ing., junior, bilingue, 1 ou 2 ans exp. dans industrie, pour trav. divers: tests, rapports, rédact. catalogues et bulletins, etc., fabrique à Mtl. — Mark-Hot Inc. (P. Vanasse) Tél.: 374-1550.

2-3-5 — Ing. junior, bilingue, 1 à 3 ans exp. dans industrie, pour trav. avec Gérant gén. product, ent, manut., etc., à Mtl. — Rival Mfg (P. Gélinas, G. gén.) Tél.: 866-3071.

2-3-6 — Ing. senior, 5 ans ou plus exp. méc. des bâtiments, pour prendre charge Dépt. méc. bureau d'études. — Régis Trudeau & Ass. (A. Robillard) Tél.: 527-1282.

2-3-7 — Ing. méc. ou indus., 35 ans, bilingue, exp. niveau Supt'ce, poste Supt. de Production, à Mtl. — C. P. Fabien Ltée (J. Charbonneau) Tél.: 637-5803.

2-3-8 — Ing. cadres sup., 10 ans exp. indust. en poste de commande pour Gér. gén'le Usine 1400 empl. à Québec. Sal. initial \$15.000. Cand. par écrit. — Industries Valcartier (T.-F. Duchesne) C.P. 790, Courcellettes, Qué.

2-3-9 — Ing. bilingue, 4 ans exp. méc. des bâtiments. Cand. par écrit. — Comm. Transp. Mtl (Geo Donato, ing.) 159 ouest, Craig, Mtl 126.

2-3-10 — Ing. bilingue, pour "Plant Engineer — Gypsum Plant" à Caledonia, Ont. Job No. 908. — Domtar Ltd (E. P. Flegg) 395 ouest, de Maisonneuve, Mtl. Tél.: 874-5537.

INGÉNIEURS ÉLECTRICIENS

3-3-1(a) — Ing. bilingue, 5 ans exp. dans ind. pour "Elect. Supt." moulin papier, Windsor, Qué.

3-3-1(b) — Ing. diplômé '66, bilingue pour Ass't Elect. Supt. moulin papier Donnacona. Domtar Ltd. (E. P. Flegg) 395 de Maisonneuve O., Mtl. Tél.: 874-5537.

3-3-2(a) — Ing., 4 à 5 ans exp. pour programmes entret. prév. corr. postes & centrales Zone Sud.

3-3-2(b) — Ing. 2 ans exp. pour études prob. tech. re: normes et méthodes, Zone Sud. Hydro-Québec (R. Danseur) 620 ouest, boul. Dorchester, Mtl.

INGÉNIEURS CHIMISTES

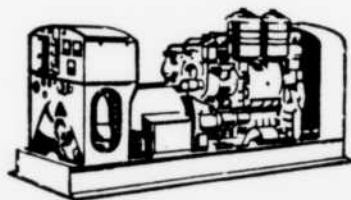
4-3-1(a) — "Senior Process Eng." 5 ans exp. ind. pulpe & papier dont 2 ans en "papermaking". Trav. à Beauharnois. Job No. 877.

4-3-1(b) — Diplômé de '66 ou après, pour surv. dév. & contrôle qualité, lab. céramique à Cooksville, Ont. Job No. 910. Domtar Ltd (E. P. Flegg) 395, de Maisonneuve O., Mtl. Tél.: 874-5537.

INGÉNIEURS MÉTALLURGISTES

5-3-1 — Ing. bilingue, 4 ou 5 ans exp. dans ind. à titre "Metall. or Materials Eng." poste "Materials & Process Eng." pour fabrication "precision components" appareils méc. et hydraul. — Aviation Electric (T. Ravnay, Chief Eng.) Tél.: 744-2811 Ext. 215.

5-3-2 — Ing. bilingue, 1 ou 2 ans exp. ind. métall. de préf. exp. inspect par ultrasons — Prendre ch. Dept. Insp. et contrôle au Lab. métall. à Sorel. — Crucible Steel (E. Fisher, personnel) St-J. de Sorel. Tél.: Mtl 878-9758 ■



Dorval Diesel n'a qu'une spécialité — les moteurs Diesel • Moteurs de 25 ch à 970 ch • Equipement de tout repos • Conseils judicieux • Entretien exécuté par des experts • Pièces d'origine.

Toutes ces choses sont vôtres quand vous avez affaire aux spécialistes des moteurs Diesel à Dorval Diesel Ltée

Pour obtenir entière satisfaction adressez-vous à des spécialistes

DORVAL DIESEL



2190, boul. Hymus, Dorval (P.Q.)
680, rue Lauzon, Rouyn (P.Q.)
158, rue Père-Divet, Sept-Iles (P.Q.)



DEMERS, GORDON, BABY LTÉE
CONSEILLERS EN SYSTÈMES

- RECHERCHE OPÉRATIONNELLE
- SIMULATION
- INFORMATIQUE
- RADIO, TÉLÉVISION

4815, ave Carlton, Montréal 252, Qué. — Tél. 739-2208

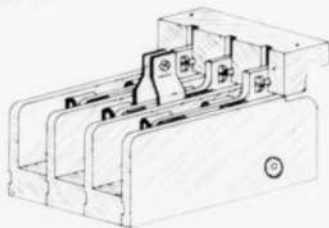
Lalonde, Girouard & Letendre
Ingénieurs-conseils

8790, avenue du Parc — Tél. 384-6410
MONTRÉAL 354, QUÉ.

Interrupteur d'Essai

125 V.

30 A.



3 pôles avec
1 contact de
court-circuit

- nombre de pôles illimité
- exécution - normale - avec contact de court-circuit - bornes arrières
- rondelles, vis et plaque isolante standard pour montage facile
- construction sûre et rigide
- base en bakelite, parties conductrices en cuivre nickelé
- manipulation des bornes avec outillage ne nécessite pas le démontage des court-circuiteurs.



MONTEL INC.

Siège social et usine : Succursale :
C. P. 130, Edifice Fides
MONTMAGNY, QUÉ. 235 est, Dorchester
TÉL. : 248-0235 MONTREAL 129, QUÉ.
TÉL. : 861-7445



DIVISION DES SERVICES PROFESSIONNELS

- ÉTUDES ÉCONOMIQUES ET DE RENTABILITÉ • ÉVALUATIONS
- EXPERTISES DE MATÉRIAUX • SERVICES GÉOTECHNIQUES
- ESSAIS PHYSIQUES, CHIMIQUES ET NON-DESTRUCTIFS
- INSPECTION • ORDONNANCEMENT

PRINCIPAUX BUREAUX: VANCOUVER - EDMONTON - REGINA - WINNIPEG
TORONTO - HAMILTON - MONTRÉAL - FREDERICTON - HALIFAX - ST-JOHN'S

WARNOCK HERSEY INTERNATIONAL LIMITED

COMPAGNIE NATIONALE DE FORAGE ET SONDRAGE INC. (1937)

615, rue Belmont, Montréal 101

Spécialistes en Géotechnique



Sondages et forages;
Essais en laboratoire;
Rapports complets et
recommandations.

Tél. : 866-2433

INDEX DES ANNONCEURS

Algoma Steel Corporation Ltd., The	5
•	
Banque d'Expansion Industrielle	6
•	
Canadian General Electric Co. Ltd.	C III
Canadian Johns-Manville Co. Ltd.	18-19
Canadian Vickers Ltd.	21
Canadian Westinghouse Co. Ltd.	10
Compagnie Nationale de Forage & Sondage Inc.	32
•	
Demers, Gordon, Baby Ltée	31
Dorval, Diesel Ltée	31
Dunham-Bush of Canada Ltd.	27
•	
Hewitt Equipment Ltd.	7
Horton Steel Works Ltd.	29
Hydro-Québec	9
•	
Jenkins Bros. Ltd.	C IV
Johnson Controls Ltée	C II
•	
KeepRite Products Ltd.	11
•	
Laboratoires Ville-Marie Inc., Les	32
Lalonde, Girouard & Letendre	31
Lefrançois, Laflamme, Gauthier	30
•	
Montel Inc.	32
Monti, Lavoie, Nadon	30
•	
Peacock Bros. Ltd.	2
•	
Warnock Hersey International Ltd.	32

LES LABORATOIRES VILLE MARIE INC.
400 BOUL. LABELLE, LAVAL, QUÉ. 688-0840



- Forages et relevés géophysiques
- Études géotechniques
- Contrôle de sol, béton, asphalte et acier



CÂBLE DE PUISSANCE AU
Vulkene

Le Vulkene CGE est un isolation thermodurcissable XLPE combinant les meilleures propriétés physiques et électriques pour isolation de câble à usage général. Pour obtenir une brochure descriptive #3366 prière de s'adresser au bureau de vente CGE le plus proche, ou d'écrire à: Canadian General Electric, section fils et câbles, Peterborough, Ontario.

9204-20021-F



CANADIAN GENERAL ELECTRIC

SOUPAPES EN ACIER FORGÉ

Lorsque vous voyez le célèbre losange Jenkins sur une soupape, ne vous posez plus de question: vous avez sous les yeux ce que la main-d'oeuvre la plus habile peut faire de mieux avec les meilleurs matériaux.

Sur une soupape en acier forgé, ce symbole est votre assurance de sécurité et de résistance inégalées, d'une protection exceptionnelle contre les pressions et les températures très élevées. Voilà une soupape vraiment "capable d'en prendre".

Demandez le catalogue n° F65 qui vous indique comment vous pouvez économiser avec les soupapes en acier forgé Jenkins. Adressez votre demande à: Jenkins Bros. Limited, Lachine, Québec.

AVEC LE PLUS GRAND
"FACTEUR DE SÉCURITÉ"
QU'UNE SOUPAPE
PUISSE OFFRIR



ROBINETS

EXIGEZ LE LOSANGE

JENKINS



Jenkins Bros

EN VENTE PARTOUT CHEZ LES PRINCIPAUX DISTRIBUTEURS.